

**CISTUS LAURIFOLIUS L. VE CISTUS PARVIFLORUS LAM.  
UÇUCU YAĞLARININ BİLEŞİMİ**

**Şermin SAVAŞ TETİK**

**Anadolu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği Uyarınca  
Farmakognozi Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.**

**Danışman: Y.Doç.Dr.Muzaffer ÖĞÜTVEREN**

9

9

Şermin SAVAŞ TETİK'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "*Cistus laurifolius* L. ve *Cistus parviflorus* Lam. Uçucu Yağlarının Bileşimi" başlıklı bu çalışma jürimizce Lisansüstü Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

17.04.1996

Üye: Prof. K. Hüsnü Can BASER

Üye: Prof. Dr. Bilge SENER

Üye: Yrd. Doç. Dr. Muzaffer ÖGÜTÜREN

---

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 09.04.96 gün ve .....12..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Muzaffer TUNCEL  
Enstitü Müdürü

---

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZET .....	iv
SUMMARY.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
Tezde Adı Geçen Bileşiklerin İngilizce Yazılışları.....	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	2
2.1. Botanik Özellikler ve Yayılışı.....	2
2.1.1. <i>Cistus creticus</i> L.....	3
2.1.2. <i>Cistus parviflorus</i> Lam.....	3
2.1.3. <i>Cistus salviifolius</i> L.....	4
2.1.4. <i>Cistus laurifolius</i> L.....	4
2.1.5. <i>Cistus monspeliensis</i> L.....	5
2.2 <i>Cistus</i> Türlerinin Kullanımı ve Özellikleri.....	5
2.3. <i>Cistus</i> Türlerinin Uçucu Yağları ile Yapılan Çalışmalar.....	8
2.4. Uçucu Yağların Tanım ve Özellikleri.....	12
2.5. Uçucu Yağların Bileşimi .....	13
2.5.1. Monoterpenler.....	16
2.5.2. Seskiterpenler.....	18
2.5.3. Diterpenler.....	20
2.6. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri.....	23

2.6.1. Distilasyon.....	24
2.6.1.1. Buhar Distilasyonu.....	24
2.6.1.2. Su Distilasyonu.....	24
2.6.1.3. Su-Buhar Distilasyonu.....	24
2.6.1.4. Kuru Distilasyon.....	25
2.6.1.5. Hidrodifüzyon.....	25
2.6.2. Ekstraksiyon.....	25
2.6.2.1. Çözücü Ekstraksiyonu.....	25
2.6.2.2. Sıvılaştırılmış Gazlarla Ekstraksiyon.....	26
2.6.2.3. Sabit Yağ ile Ekstraksiyon.....	26
2.6.3. Sıkma .....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	28
3.1. Kullanılan Bitkisel Materyaller ve Aletler.....	28
3.1.1. Bitkisel Materyaller.....	28
3.1.2. Aletler.....	28
3.2. Deneysel Çalışma.....	28
3.2.1. Nem Tayini ve Uçucu Yağ Verimi.....	29
3.2.2. Distilasyon İşlemi.....	30
3.2.2.1. Su Distilasyonu.....	30
3.2.3. Analitik Çalışmalar.....	31
3.2.3.1. Yoğunluk Tayini.....	31
3.2.3.2. Kırılma İndisi.....	31
3.2.3.3 Optik Çevirme.....	31
3.2.3.4. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS)...	32

4. DENEYSEL BULGULAR.....	33
4.1. Nem Tayini.....	33
4.2. Uçucu Yağ Eldesi.....	33
4.2.1. Su Distilasyonu Sonuçları.....	33
4.3. Uçucu Yağlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	33
4.3.1. Analitik Çalışmaların Sonuçları.....	33
4.3.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Sonuçları.....	34
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	63
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	66

ÖZGEÇMİŞ

## ÖZET

*Cistus laurifolius* L. ve *Cistus parviflorus* Lam. yapraklarından su distilasyonu ile uçucu yağ elde edilmiştir.

Bu uçucu yağların fiziksel özellikleri belirlenmiş, Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) sistemiyle analizleri gerçekleştirilmiştir.

*Cistus laurifolius* uçucu yağında ana bileşik Borneol, *Cistus parviflorus* da ise 8 $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cistus laurifolius* L., *Cistus parviflorus* Lam., Uçucu Yağ, Distilasyon, Borneol, 8 $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan, Gaz Kromatografisi, Kütle Spektrometrisi.

## SUMMARY

Essential Oils of *Cistus laurifolius* L. and *Cistus parviflorus* Lam. were obtained by hydrodistillation.

The physical properties of the essential oils determined and the components of the oils were analysed Gas Chromatography Mass Spectrometry technique.

Main components were determined as borneol for *Cistus laurifolius* and 8 $\alpha$ -13-oxy-14-en-epilabdane for *Cistus parviflorus*.

**Key Words:** *Cistus laurifolius* L., *Cistus parviflorus* Lam., Essential Oil, Distillation, Borneol, 8 $\alpha$ -13-oxy-14-en-epilabdane, Gas Chromatography, Mass Spectrometry.



## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında gösterdiği ilgi ve yardımlarından dolayı Eczacılık Fakültesi Dekanı, Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM) Müdürü Sayın Prof. Dr. K. Hüsnü Can Başer'e,

Yüksek Lisans yapmam konusunda bana yol gösteren ve destek olan Eczacılık Fakültesi Eski Dekanı Sayın Prof. Dr. İhsan Sarıkardaşoğlu'na,

Her konuda fikirleri ile beni destekleyerek yönlendiren danışman hocam Sayın Y. Doç. Dr. Muzaffer Öğütveren'e,

Tez çalışmalarım sırasında verdiği değerli katkılardan dolayı Sayın Doç. Dr. Neşe Kırimer'e,

Bilgisinden her zaman yararlandığım Sayın Doç. Dr. Mert Ülgen'e,

Araştırmalarım sırasında bana katkıda bulunan Yard. Doç. Dr. Temel Özek, Araş. Gör. Betül Demirçakmak'a ve tüm TBAM personeline,

Lisansüstü öğrenimim süresince ilgisini ve desteğini her zaman hissettiğim eşime ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Volumetrik Nem Tayin Apareyi.....	24
3.2. Clevenger Apareyi.....	25
4.1. <i>C.laurifolius</i> 'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı.....	52
4.2. Borneol'un Kütle Spektrumu.....	53
4.3. Nonakosan'ın Kütle Spektrumu.....	54
4.4. <i>C.parviflorus</i> 'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı.....	62
4.5. $\delta$ - Kadinen'in Kütle Spektrumu.....	63
4.6. $\alpha$ - Murolen'in Kütle Spektrumu.....	64
4.7. $8\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan'ın Kütle Spektrumu.....	65

## TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. <i>Cistus</i> Türlerinin Yöresel İsimleri, Gösterdiği Etki ve Kullanım Alanlarının Karşılaştırılması.....	8
2.2. <i>Cistus</i> Türlerinin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Karşılaştırılması....	10
2.3. <i>Cistus</i> L. Türlerinin Uçucu Yağlarından Elde Edilen Hidrokarbonların Bileşimi.....	11
2.4. Bazı <i>Cistus</i> L. Türlerinin Uçucu Yağ Yüzdeleri.....	12
2.5. Bazı <i>Cistus</i> L. Türlerinin Uçucu Yağlarının Fiziksel Özellikleri.....	12
4.1. Clevenger Apareyinde Elde Edilen Su Distilasyonu Sonuçları....	29
4.2. <i>C.laurifolius</i> ve <i>C.parviflorus</i> 'un Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağların Fiziksel Özellikleri.....	30
4.3. <i>C.laurifolius</i> ve <i>C.parviflorus</i> 'un Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri.....	31
5.1. <i>C.laurifolius</i> ve <i>C.parviflorus</i> Uçucu Yağlarının Ana Bileşenleri ve Relatif Yüzdelerinin Karşılaştırılması.....	71
5.2. <i>C.laurifolius</i> ve <i>C.parviflorus</i> 'un Uçucu Yağındaki Bileşiklerin Gruplandırılarak Karşılaştırılması.....	72

## Tezde Adı Geçen Bileşiklerin İngilizce Yazılışları

<u>BİLEŞİK</u>	<u>Formül No</u>
Aromadendrene	52
Abietatriene	72
Amyl furan	84
p-methyl acetophenone	27
Bornyl acetate	14
Borneol	22
Benzyl isovalerate	82
$\beta$ -Borbonene	34
Benzyl benzoate	94
Butyl phthalate	85
(Z)-3-hexen-1-ol benzoate	90
p-Cymene	4
1,8-Cineole	8
Camphene	6
$\alpha$ - Campholene aldehyde	9
$\beta$ - Cyclocitral	16
Carvone	25
Camphor	10
trans-Carveol	29
Carvacrol	31
Citronellol	26
$\alpha$ - Copaene	51
$\beta$ - Caryophyllene	37
$\delta$ - Cadinene	36
Cadina -1,4-diene	48
Calamenene	39
$\alpha$ -Calacorene	40

<u>BİLEŞİK</u>	<u>Formül No</u>
Cadelene	50
$\alpha$ - Cubebene	38
$\alpha$ - Copaene	51
$\alpha$ - Campholene aldehyde	9
Cubebol	53
Epi -Cubenol	56
Caryophyllene oxide	55
T-Cadinol	60
$\alpha$ - Cadinol	68
$\gamma$ - Cadinol	67
Caryophylladienol	62
8,13-Epoxy-15,16-dinorlabd-12-ene	75
$\beta$ - Damascenone	77
(E)-2-Decanal	91
(E,E) - 2,4- Decadienal	93
Docosane	104
Decanoic acid	120
Dodecanoic acid (Lauric acid)	121
Dodecane	103
Decanal	122
$\beta$ -Elemene	35
$\beta$ -Eudesmol	64
8 $\alpha$ -13-oxy-14-en-epilabdane	71
Ethyleicosanoate	114
Ethyl octadecanoate	126

<b><u>BİLEŞİK</u></b>	<b><u>Formül No</u></b>
(E)-geranyl acetone	33
$\alpha$ -Gurjunene	49
Gleenol	66
$\alpha$ -Humulene	45
Humulene epoxide II	58
Hexadecane	117
6-Methyl-3,5-heptadien-2-one	125
Heptadecane	116
Heneicosane	98
Hexahydrofarnesylacetone	87
2- Heptadecanone	118
Hexadecanoic acid	102
Hexanal	95
(E)-2- Hexenal	87
2,2,6-trimethyl cyclohexanone	96
Hexanol	88
(Z)-3-Hexenyltiglate	113
Hexanoic acid	119
Isopinochampone	12
Isoborneol	32
Isocaryophyllene oxide	54
$\beta$ -Ionone	79
Dihidro- $\alpha$ -Ionone	80
$\alpha$ -Ionone	78
Isoamyl benzoate	81
Isobutyl phthalate	86

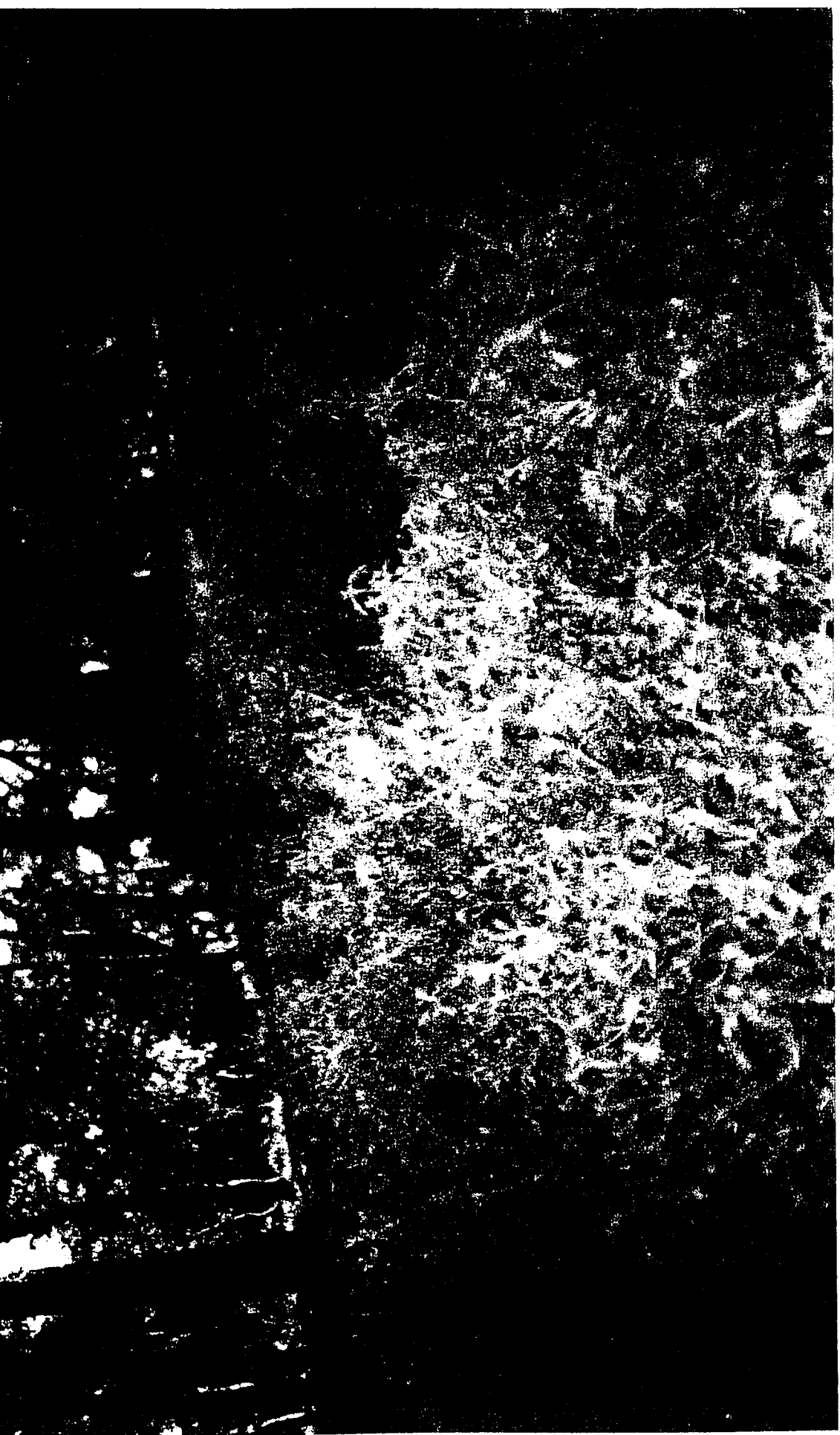
<b><u>BİLEŞİK</u></b>	<b><u>Formül No</u></b>
Limonene	2
Linalool	11
Ledene	41
Ledol	65
Myrtenal	17
p -Mentha-1,5-dien-8-ol	19
trans-p-menth-2-en-1,8-diol	24
Myrtenol	28
$\gamma$ - Muurolene	46
$\alpha$ - Muurolene	47
Manoyloxide	70
Epi-13-Manool	73
Cis-Nuciferol	63
Nonanal	83
(E)-2-Nonenal	110
1-Nonanol	112
Nonadecane	109
Nonanoic acid	92
Nonacosane	101
(E,Z), 2,6-Nonadienal	111
Dimethyl naphthalene	97
4- Isopropyl-6-methyl-1,2,3,4-tetrahydra-naphtalen-1-one	
Octadecane	100
$\beta$ -Oplopenone	57
Octanoic acid	115
Octacosane	108
Octanol	89
$\alpha$ -Pinene	1

<u>BİLEŞİK</u>	<u>Formül No</u>
$\beta$ - Pinene	7
Palustrol	74
Pentadecanal	99
Pentacosane	107
Pinocarvone	13
2- methyl-1-(1,1-dimethylethyl)-2-methyl-1,3-propaneyl propanoic acid esteri	
trans-Pinocarveol	18
Phenylethylphenylacetate	-
$\beta$ - Selinene	42
$\alpha$ - Selinene	43
Spathulenol	61
Seline 11-en- 4 $\alpha$ - ol	59
$\alpha$ - Terpeneol	21
$\gamma$ - Terpinene	3
Tricyclene	5
Terpinen-4-ol	15
Thymol	30
Tricosane	105
Tetracosane	106
Tetradecanoic acid	124
Tetradecanal	123
Verbenone	23
Valencene	44
Viridiflorol	69
trans-Verbenol	20





*C. laurifolius* L. (Tavşanlı, İdon-Bilecik, Karaköy)



*C. parviflorus* Lam. (Pamukçuk-Büyükada)

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ülkemizde ve dünyada tıbbi bitkilerle hastalıkların tedavi edilmesi üzerine yapılan çalışmalar giderek artan bir ivme kazanmaktadır. Bunlara paralel olarak aromatik nitelikler taşıyan bitkilerin de önemi artmaktadır. Türkiye'de infüzyon şeklinde boğaz enfeksiyonlarında, şeker hastalığına karşı ve kanser tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerden olan Cistaceae familyasına dahil *Cistus* türleri, aromatik bitkiler arasında da önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada *Cistus* cinsine ait iki tür üzerinde araştırma yapılmıştır. Birinci tür Bilecik-Karaköy'den toplanan "*Cistus laurifolius* L." (Tavşancıl, İldon), ikinci tür ise İstanbul-Büyükdada'dan toplanan "*Cistus parviflorus* Lam." (Pamukluk) bitkileridir. Uçucu yağların eldesi ve bu uçucu yağların fiziksel özellikleri ile bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK TARAMASI

### 2.1. Botanik Özellikler ve Yayılışı

Cistaceae familyası bitkileri Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren bir veya çok yıllık çalimsı bitkilerdir. Yapraklar çoğunlukla karşılıklı, bazen stipulalı, bazen değildir. Sepaller 3 veya 5 adet, büyüklükleri genellikle farklıdır. Korolla aktinomorftur. Petaller serbest, pembe ve beyaz olmak üzere iki tiptir. Stamenler çoğu zaman serbest, ovaryum üst durumlu, 3-10 karpellidir. Meyva lokusid kapsüllüdür. Tohumlar 3 veya daha çok sayıdadır.

Cistaceae familyası Türkiye'de 5 cinsle temsil edilmektedir.

1. *Cistus*
2. *Helianthemum*
3. *Fumana*
4. *Halimium*
5. *Tuberaria*

**Cistus L.:** Yapraklar gövdede karşılıklı, sepaller 3 veya 5, dıştaki sepaller içtekilerden daha büyük veya eşit. Petallerin renkleri beyaz veya pembe. Stamenlerin hepsi fertil. Stigma subsesil, karpeller 5 veya 10 adet (1). Akdeniz bölgesinde bazı kaynaklara göre 16, bazı kaynaklara göre ise 18 *Cistus* türü bulunmaktadır (2-4). Bunlara ilave olarak Kanarya Adalarında iki endemik *Cistus* türü vardır (3,5). *Cistus* türlerinin 5 tanesi ülkemizde doğal olarak yetişmektedir.

1. Çiçekler pembe, simoz terminal, sepaller tabanda dairesel, 5 adet.

- a. *C.creticus*: Simozlar seyrek, çiçekler 3-5/6 cm, karşılıklı, yapraklar üstte yeşil.
- b. *C.parviflorus*: Simozlar yoğun, çiçekler 2-3 cm, karşılıklı, yapraklar kenarlarda gri, stamenlerden daha kısa durumda.

2. Çiçekler beyaz, simoz terminal, sepaller 3, eğer 5 tane ise tabanda korat ve dıştaki üç tanesi içteki iki tanesinden daha geniş.

- a. *C.salviifolius*: Sepaller 5, tabanda kordat, petioller serbest, yaprak yüzeyinin üstü yıldız tüylerle kaplı.
- b. *C.laurifolius*: Sepaller 3, tabanda dairesel, petioller tabanda konnat.
- c. *C.monspeliensis* : Sepaller 5, kenarları ovat-akuminat, yapraklar, lineer-lanseolat.

### 2.1.1. *Cistus creticus* L.

Gövde uzunluğu yaklaşık 1 m. Yapraklar ovat, oblong-obovat veya suborbikular. Yaprak büyüklüğü 1-6x0.5-2 cm, petioller geniş, yapraklar üstte yeşil. Simoz terminal, yoğun 1-6 çiçekli. Çiçekler 3-5/6 cm, karşılıklı.

Türkiye'deki yayılışı: **A1(E)** Çanakkale: Kilya, **A1(A)** Çanakkale:Erenköy, Uludağ, **A2(E)**:İstanbul, **A2(A)**:İstanbul:Anadolu Hisarı, **A3** Bolu:Düzce, 200 m., **A4** Zonguldak: Şimşirdere, Yenice tepeleri, 300-400 m., **A5** Sinop: 50 m., **A6** Ordu: Deniz seviyesi, **A7** Trabzon: Trabzon, **A8** Rize: Rize'den Pazar'a, **C1** Aydın: Tire'den Aydın'a, Temmuz-Ağustos, **C3** Antalya: Antalya 50 m., **C5** İçel: Eskikent, **C6** Maraş: Narlı'dan Karabıyıklı'ya, 600-700 m.

### 2.1.2. *Cistus parviflorus* Lam.

Gövde uzunluğu ancak 60 cm. Yapraklar geniş petiollü, ovat-eliptik, 1-3 cm. uzunluğunda. Yaprakların altı ve üstü gri yıldız tüylerle kaplı. Simoz terminal, 2-5 çiçekli. Çiçekler pembe, 2-3 cm, karşılıklı. Kısa stiluslu.

Çiçek açma zamanı: Mayıs-Haziran

Yetiştirme ortamı: Kalkerli garigler

Tip örneği: İstanbul-Büyükdada'dan toplanılan örnekten tanımlanmıştır.

Türkiye'deki yayılışı: Türkiye, Adalar, **A1 (E)**: Tekirdağ, **C2**: Muğla, **C5**: İçel, Mersin sırtlarındaki tepeler, Manisa; Yamaçlarda, İzmir; Çalılıklarda (1).

### 2.1.3. *Cistus salviifolius* L.

Gövde uzunluğu 50 cm. Yapraklar ovat-eliptik, iki yüzeyde yıldız tüylerle kaplı. Petioller serbest. Simoz 1-3 çiçekli ve lateral. Çiçekler beyaz, 2-4 cm, karşılıklı. Sepaller tabanda kordat. Stilus çok kısa veya yok.

Türkiye'deki yayılışı: Anadolu, Adalar. **A1(E)** Çanakkale: Kilya, **A1(A)** Çanakkale: Erenköy, Uludağ, **A2(E)** İstanbul: Sarıyer, **A2(A)** İstanbul: Büyükdada, **A3** Bolu: Yığılca, 500 m., **A6** Samsun: Karadağ, 300 m., **A7** Trabzon: Trabzon, 50 m., **A8** Rize: Rize, 0-150 m., **B1** Aydın : Kuşadası, 20 m., **B6** Erzurum : Erzurum, **C3** Antalya: Antalya, 50 m., **C5** İçel : Tarsus'tan Ulaş'a, 200 m., **C6** Hatay : İskenderun sırtları , 100-300 m.

Yetiştirme Ortamı: Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde, özellikle İstanbul ve Marmara çevresindeki maki korularında, zeytinliklerde, sisli yamaçlarda.

### 2.1.4. *Cistus laurifolius* L.

Yaprakları ovat, bazen lanseolat, akut, üst yüzey tüylü veya tüysüz, çok yapışkan. Yaprakların alt yüzeyi gri, yoğun tüylü. Simoz lateral, 3-5 çiçekli, uzun pedunkullu. Çiçekler 3-5 cm, karışıklıklı, beyaz renkli ve çok kısa ömürlü. Sepaller 3 (-4), tabanda kordat değil. Stilus kısa veya yok (1,6,7).

Çiçek açma zamanı: Mayıs-Haziran.

Yetiştirme ortamı: *C. laurifolius* diğer Türkiye *Cistus*'larına göre bölgenin iç kısımlarında yetiştirilmektedir. Orta Anadolu'daki dağılımı *Pinus nigra*'nın yerleşim katmanları olarak belirlenmiştir. Bu tür ancak karaçam açıklarında yetiştirilmektedir (1,8).

Eldeki bilgilere göre *C. laurifolius*'un vejetasyonu erozyon bölgelerinde ve kalkerli topraklarda olmaktadır. Toprak bileşiminde organik madde azdır. (% 4-15). Anakayaç ise andezittir. Bugün bitkinin yayılışı oldukça zorlaşmıştır. Ortalama yayılış yüzdesi zayıflamış ve % 40-75 oranına düşmüştür (9).

Tip Örneği: Bilecik-Karaköy, Şelale mevki'i'nden toplanan örnekten tanımlanmıştır.

Türkiye'deki yayılışı: **A2** (A) Bursa: Uludağ, 900-1200 m, **A3** Ankara: Beypazarı, 1100 m, **A4** Kastamonu: Seydiler, 1100 m. **A5** Sinop: Çangal Dağı, Ayancık Üstü, 1250 m. **B1** İzmir: Çıplak Dağ, 800-1200 m., **B2** Kütahya: Murat Dağı, Gediz'in üstü, 1200 m. **B3** Kütahya: Türkmen Dağı, Sabuncu. **B5** Yozgat, Akdağ Mağdeni. **B6** Yozgat: Akdağ. **C2** Denizli: Çukurköy'den Kızılhisar'a **C5** Seyhan: Kसानoğlu Tepesi.

*C. laurifolius* bu tanımlanan bölgelerin dışında, Bilecik: Abaslık Dağı, 600-700 m, Manisa: Manisa Dağı, 500-800 m , güneyde Toroslarda, Konya-Akşehir: Sultan Dağı, 1500-1600 m, Sinop: Ayancık, Karaçam korularının açıklıklarında 1250 m'de yetişmektedir.

### 2.1.5. *Cistus monspeliensis* L.

Gövde uzunluğu 30-100 cm. Yaprakların üst yüzeyi buruşuk, şişkin ve tüysüz, alt yüzeyi ise yoğun tüylü. 3 damarlı ve yaprak kenarları aşağıya doğru kıvrılmış durumda. Simoz lateral değil, 3-10 çiçekli, pedunkullar 2-4 cm, pediseller 8 mm'den daha kısa ve yoğun salgı tüyleri ile kaplı. Stamenler en fazla 3 mm uzunlukta. Stilus stamenlerden daha kısa. Ovaryum alt durumlu. Kapsül büyüyen, çoğalan, kağıt gibi ince stamenleri saklar durumda.

Türkiye 'deki yayılışı : **B1** İzmir : Çeşme.

Akdeniz bölgesi bitkisi, ana yerleşim olarak Batı Akdeniz. Bu bölgenin dışında Kıbrıs 'ın doğusunda bol miktarda yetişmektedir (1).

## 2.2. *Cistus* Türlerinin Kullanımı ve Özellikleri

*Cistus* türlerine ait bitkiler Akdeniz ülkeleri olan Fransa (Esterel), İspanya, Portekiz, Cezayir, Fas, Sicilya ve Kanarya Adaları'nda geniş bir dağılım göstermektedir. Kanarya Adalarında bulunan iki *Cistus* türü (*C. symphytfolius* L. ve *C. osheckiae* L.) endemiktir (4,5).

Bu bitki türlerinin karakteristik kokusu, monoterpenlerin, seskiterpenlerin ve diterpenlerin kompleks karışımından gelmektedir. Bütün *Cistus* türlerinin yaprakları uçucu yağ ve reçine taşıyan salgı tüyleri ile kaplıdır (2,3,5).

Cistaceae familyasına üye bitkilerden elde edilen reçine, antik çağlardan

beri eczacılık ve parfümeride kullanılmaktadır (2).

İspanya'da hem doğal olarak yetişen, hem de kültürü yapılan *Cistus* türlerinden elde edilen oleorezin Gum Labdanum (Siyah Amber, Siyah Balsam) olarak bilinmektedir. Yine aynı ülkede bu oleorezinden hazırlanan absolü ve konkret parfümeride yaygın olarak kullanılmaktadır. Mısır'da ise *Cistus* türlerinden elde edilen reçine "labdanum" adı ile bilinmekte ve parfümeride de kullanılmaktadır (10-12).

*Cistus* esansı olarak adlandırılan uçucu yağın elde edilmesi ise yine İspanya'da buhar distilasyonu yöntemi ile yapılmaktadır. *Cistus* esansı (sarı) portakal renkli veya koyu sarı, viskoz sıvı şeklinde ve kalıcı kokuludur (13).

*C. parviflorus* ve *C. monspeliensis*'in yapraklarından doğrudan distilasyon yöntemi ile hazırlanan Ladanum esansı, parfümeride fiksator olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında bulantı, saç dökülmeleri, öksürük, nezle, astım, kanser ve ülserde tedavi amacıyla da kullanılmaktadır (14).



**Tablo 2.1. Cistus Türlerinin Yöresel İsimleri, Gösterdiği Etki ve Kullanım Alanlarının Karşılaştırılması**

Bitki	Yöresel İsim veya Ürün Adı	Gösterdiği Etki ve Kullanım Alanları
<i>C. ladanifer</i> Fransa	-	Parfüm olarak, lavanta buketlerinde, kolonyalarda, baharatlı traş losyonlarında (13).
<i>C. ladanifer</i> Fransa	Ciste	Esansı suni maskelerde, parfümeride (13,15).
<i>C. ladanifer</i> G. Fransa/Grasse	Labdanum konkriti	Parfüm, kozmetik ve sabun endüstrisinde (16).
<i>C. ladanifer</i> Fransa, İspanya	Labdanum absolüsü	Parfüm, kozmetik ve sabun endüstrisinde (16).
<i>C. ladanifer</i> İspanya	Labdanum	Parfümeride fiksator (16).
<i>Cistus</i> türleri İspanya	Gum Labdanum Siyah Amber	Absolu ve konkret hazırlamak için elde edilen oleorezin, parfümeride kullanılmaktadır (10).
<i>C. creticus</i> ve <i>C. salviifolius</i> İspanya	-	İnfüzyon halinde, kabız, uyarıcı ve balgam söktürücü olarak (7).
<i>C. creticus</i> Yunanistan	<i>C. creticus</i> esansı	Parfümeride (17).
<i>C. parviflorus</i> Atina/Yunanistan	<i>C. parviflorus</i> esansı	Gram(-) bakteri testine karşı antimikrobiyal (14).
<i>Cistus</i> türleri Yunanistan	Ladanum	Parfümeride fiksator, bulantı, nezle, astım, saç dökülmesine karşı, öksürük, kanser ve ülserde (14).

Tablo 2.1. (Devam)

Bitki	Yöresel İsim veya Ürün Adı	Gösterdiği Etki ve Kullanım Alanları
<i>C. incanus</i> ve <i>Cistus</i> türleri (Kuzey Yunanistan)	-	Kuru ekstresi antienflamatuar ajan olarak (18).
<i>Cistus</i> türleri ( <i>C.creticus</i> , <i>ladanifer</i> , <i>laurifolius</i> ) Avrupa	Laden	Önceden ekspektoran ve dizanteriye karşı, günümüzde parfümeride (16).
<i>Cistus</i> türleri Avrupa	Labdanum Gum Avrupa kaya gülü, Amber.	Antimikrobiyal, antiseptik, öksürük kesici, göğüs yumuşatıcı, adet söktürücü, büzücü, yumuşatıcı, kuvvet verici (16).
<i>C. laurifolius</i> L. Bilecik/Türkiye	Tavşancıl (20)	İnfüzyon halinde, kansere karşı halk ilacı olarak (*).
<i>C. laurifolius</i> L. Muğla/ Türkiye	İldon (21)	(%2) İnfüzyon olarak şeker hastalığına karşı (19).
<i>C. parviflorus</i> Lam. İzmir, Büyükada/İstanbul Türkiye	Pamukçuk (22)	Boğaz enfeksiyonlarında antiseptik gargara olarak (*).

(\*) Şahsi gözlemim

### 2.3. *Cistus* Türlerinin Uçucu Yağları ile Yapılan Çalışmalar

*Cistus* türlerinin uçucu yağları 1950 yılından günümüze kadar araştırmacılar tarafından analiz edilmiştir (5). *Cistus* türlerinden elde edilen uçucu yağların karşılaştırıldığı çalışma Tablo 2.2'de gösterilmiştir (17).

**Tablo 2.2. *Cistus* Türlerinin Uçucu Yağlarının Bileşenlerinin Karşılaştırılması**

Bileşikler	<i>C.creticus</i>	<i>C.ladanifer</i>	<i>C.laurifolius</i>	<i>C.palinhæ</i>	<i>C.monspeliensis</i>	<i>C.parviflorus</i>
Hidrokarbonlar	-	4.98	10.18	41.58	27.77	0.20
Monoterpenler	0.90	67.06	59.23	0.33	0.17	14.47
Seskiterpenler	10.68	19.34	8.43	0.89	2.45	37.22
Diterpenler	59.23	1.87	-	-	52.82	37.78
Esterler	0.40	-	-	-	-	0.35
Alkoller	4.32	-	-	-	-	1.09

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *C. parviflorus*'un uçucu yağı doğrudan distilasyon yöntemi ile elde edilmiş ve GC-MS yöntemi ile analizi yapılmıştır. Buna göre uçucu yağın % 37.78'ini diterpenlerin, % 37.22'sini ise seskiterpenik hidrokarbonlar ve alkollerin oluşturduğu bildirilmiştir. % 37.22'lik oran içinde ise terpen hidrokarbonlarının miktarının % 14.47, terpen alkollerinin miktarının % 1.09 olduğu tespit edilmiştir (14,18).

*C. laurifolius* 'un uçucu yağı üzerinde yapılan çalışmada ise sonuçlar yine GC ve GC-MS tekniğiyle belirlenmiştir. Elde edilen veriler *C. ladanifer*, *C. palinhæ* ve *C. monspeliensis*'in uçucu yağ bileşimleri ile karşılaştırmalı olarak Tablo 2.3'de verilmektedir (5,23,24).

**Tablo 2.3 *Cistus* Türlerinin Uçucu Yağlarından Elde Edilen Hidrokarbonların Bileşimi**

No	Bileşen	Yüzde miktar			
		<i>C.ladanifer</i>	<i>C.laurifolius</i>	<i>C.palhinhae</i>	<i>C.monspeliensis</i>
1	$C_9H_{16}$	0.20	-	-	-
2	trisiklen	0.81	1.23	-	-
3	tuyen	0.18	0.05	eser	eser
4	$\alpha$ - pinen	43.20	25.20	eser	0.04
5	kamfen	12.20	23.20	eser	eser
6	sabinen	0.24	-	eser	0.04
7	$\beta$ -pinen	0.87	4.15	-	-
8	$\alpha$ - terpinen	0.93	0.36	-	-
9	p-simen	0.54	0.14	-	-
10	limonen	3.56	2.88	0.19	0.04
11	$\gamma$ terpinen	2.54	1.06	eser	0.03
12	$\alpha$ -kopaen	1.29	0.15	-	0.40
13	$C_{15}H_{24}$	0.34	-	-	-
14	$\alpha$ -gurjunen	0.31	-	-	-
15	karyofillen	0.47	6.39	-	0.22
16	$\alpha$ -murolen	0.74	-	-	-
17	$\gamma$ -kadinen	0.15	-	-	-
18	$\delta$ -kadinen	6.57	-	-	0.03
19	hekzadekan	0.03	0.11	0.82	0.10
20	heptadekan	0.10	0.12	1.01	0.37
21	oktadekan	0.01	0.13	1.14	1.12
22	$C_{20}H_{32}$	0.24	-	-	3.51
23	eikosan	0.07	0.19	1.20	0.22
24	heneikosan	0.96	0.33	2.63	1.21
25	dokosan	0.10	0.23	1.42	0.69
26	trikosan	1.82	0.63	33.80	3.60
27	tetrakosan	0.07	0.23	1.28	0.27
28	pentakosan	0.20	1.19	3.75	0.95
29	hekzakosan	0.04	1.12	0.30	0.26
30	heptakosan	1.28	2.53	11.50	9.44
31	oktakosan	0.14	0.25	0.50	0.76
32	nonakosan	1.22	3.01	10.20	8.62

eser :  $\leq 0.01$

*Cistus* L. türlerinden elde edilen uçucu yağ yüzdeleri ise Tablo 2.4'de belirtilmiştir (5,16).

**Tablo 2.4. Bazı *Cistus* Türlerinin Uçucu Yağ Yüzdeleri**

Tür	Menşei	Kullanılan kısmı	Yöntem	%
<i>C. ladanifer</i>	Cologne/ Almanya	Taze Yaprak ve gövde	Buhar distilasyonu	0.02–
<i>C. palhinhae</i>				0.08
<i>C. laurifolius</i>				
<i>C. monspeliensis</i>				
<i>C. ladanifer</i>	Esterel Dağı Fransa	Gövde ve yaprak	Buhar distilasyonu	0.06
		Sadece yaprak		0.12

Menşeleri farklı olan *Cistus* türlerinin uçucu yağları üzerinde yapılan fiziksel analizler Tablo 2.5'de gösterilmektedir (15,16).

**Tablo 2.5. Bazı *Cistus* Türlerinin Uçucu Yağlarının Fiziksel Özellikleri**

	<i>C. creticus</i> Yunanistan	<i>C. ladanifer</i> Seillans/Fransa	<i>C. ladanifer</i> Seillans/Fransa absolü %3-5 uçucu yağ taşır	<i>C. ladanifer</i> Esterel Dağı Fransa
$[\alpha]_D$	+40°38'	+2°20' - +6°32'	-4°42' - -5°50'	-4°20'
$n_D^{20}$	1.4880	1.4919 - 1.5048	1.4971 - 1.4936	1.4838
$d^{20}$	0.9010	0.9470 - 0.9800	0.9870 - 1.0030	0.9270

*C. laurifolius* bitkisinin etanol ekstresinden yeni bir diterpen madde izole edilmiştir ve bu maddeye laurifolik asit adı verilmiştir (25,26).

Kanarya adası florasına ait endemik tür *C. symphytifolius*'un toprak üstü kısımları ile yapılan çalışmada labdan diterpenlerinin varlığı belirlenmiş ve bunlara ilave olarak labdan iskeletindeki üç yeni diterpen madde bu araştırmacılar tarafından analiz edilmiştir (27).

*C. palinhae*, İber yarımadasının batı ucunda (Portekiz) yetişmektedir. *C. palinhae* morfolojik özellikleri bakımından *C. ladanifer*'e çok benzemektedir ve "Jara" olarak adlandırılır. Bu bitkilerdeki ana komponent labdanolik asittir (28-30).

*C. laurifolius*'un yaprak ve gövdesi üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda ise bu materyalde flavonoidlerin varlığı kesinlik kazanmıştır (31-36).

#### 2.4. Uçucu Yağların Tanım ve Özellikleri

Uçucu yağlar bitkilerden veya bitkisel droglardan su veya buhar distilasyonu ile elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolayca buharlaşabilen karışımlardır ve "uçucu yağ", "eterik yağ" ve "esans" gibi isimler alırlar (37).

Uçucu yağlar taze iken genellikle renksizdirler, fakat uzun süre bekletilirse oksitlenebildikleri ve reçineleştikleri için renkleri koyulaşır. Bu nedenle soğukta ve koyu renkli şişelerde saklanmalıdır.

Uçucu yağlar bitkinin herhangi bir organında bulunduğu gibi, familyaya göre bazı organlarda, örneğin salgı tüylerinde, salgı ceplerinde, salgı kanallarında veya salgı hücrelerinde toplanabilmektedir. Uçucu yağların bitkide ya doğrudan doğruya protoplazmada ya da hücre duvarının reçinensi tabakasının bozunması ile meydana geldiği ileri sürülmekle birlikte, glikozitlerin hidrolizi ile oluştukları kesinlik kazanmıştır.

Suda az, organik çözücüler ve yağlarda kolaylıkla çözünürler. Sulu etanolde çözünübilme özellikleri ile uçucu yağlar sabit yağlardan ayrılırlar. Yoğunlukları ise karanfil ve tarçın uçucu yağları dışında sudan daha azdır. Ayrıca kırılma indisleri yüksektir ve optikçe aktiftirler. Optikçe aktiflik ve kırılma indisleri yağların saflığını belirlemek için kullanılan özelliklerden ikisidir.

Uçucu yağların bitkilerde biyolojik bir olaya katılmadığı, bitkinin yaranması sırasında yaprak ve çiçekleri koruduğu, böceklere karşı çekici özellik gösterdiği ve çiçeklerin tozlaşmasına yardımcı olduğu sanılmaktadır(38-40).

Uçucu yağların bileşiminde bulunan maddelerin tanınması için, bu maddelerin birbirinden ayrılması gerekmektedir. Bu amaçla çeşitli distilasyon ve kromatografik yöntemler kullanılmaktadır. Kromatografik yöntemler arasında ise en iyi sonuç gaz kromatografisiyle alınmaktadır.

Uçucu yağların ayrımı için daha çok gaz-sıvı kromatografisi uygulanmaktadır. Hareketli fazın gaz, hareketsiz fazın sıvı olduğu sistemde partiyon mekanizması rol oynar. Gaz kromatografisinde ayırım gerçekleştirildikten sonra değerlendirmeler için uçucu yağlarda genellikle alev iyonlaşma dedektörü (FID) kullanılmaktadır. Son yıllarda ise geliştirilen Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) ile sonuçlar değerlendirilmektedir.

Uçucu yağların büyük bir kısmı parfümeride koku verici madde olarak kullanılır. Ayrıca uçucu yağlar gıda sanayinde de tat verici olarak kullanılmaktadır. Baharatın besinlere verdiği tat ve koku dışında, baharatta bulunan uçucu yağdan ileri gelen koruyucu bir etkisi vardır. Bu etki uçucu yağların antiseptik özelliği sayesinde bakterilerin üremesini yavaşlatmakta, besinlerin bozulması gecikmektedir (41).

## 2.5. Uçucu Yağların Bileşimi

Uçucu yağlar terpenik hidrokarbonlar (alifatik, monosiklik, bisiklik ve seskiterpen) ve bunların oksijenli türevlerinin (alkol, aldehit, keton) karışımından ibarettir. Terpenik maddelerden oksijensiz olanlar çoğunlukla kolay uçucudurlar ve uçucu yağ soğutuldukça, oldukça düşük derecelerde bile sıvı halde kalırlar (37).

Terpenler ( $C_{10}H_{16}$ ), izopren ( $C_5H_8$ ) birimlerine bölünebilen doğal ürünler olarak tanımlanmaktadır ve karbon sayısına göre isimlendirilirler. Hemiterpenler ( $C_5H_8$ ) 1 izopren ünitesinden, monoterpenler ( $C_{10}H_{16}$ ) 2 izopren ünitesinden, seskiterpenler ( $C_{15}H_{24}$ ) 3 izopren ünitesinden, diterpenler ( $C_{20}H_{32}$ ) 4

izopren ünitesinden, triterpenler ( $C_{30}H_{48}$ ) 6 izopren ünitesinden meydana gelirler. Uçucu yağların bileşiminde daha çok mono ve seskiterpenler yer alırlar (40).

Bitkilerde terpen kökenli maddelerin biyosentezi fotosentez siklusunda glikoz oluşumuyla başlar. Glikoz Embden-Meyerhoff şemasında açıklanan şekilde asetilkoenzim A'ya dönüşür. Asetilkoenzim A çeşitli biyosentetik basamaklardan sonra mevalonik asiti ve o da izopren çekirdeğini ( $C_5H_8$ ) verir.

İzopren tüm terpenik maddelerin biyosentezinde temel maddedir. İki molekül izopren geranilpirofosfat ve izomerleri pirofosfat ve linalil pirofosfatı verir. Monoterpenler bu üç izomerden sentezlenir. Seskiterpenler ise bir molekül izopren katılımıyla oluşan farnesil pirofosfat (15 C'lu) tan türerler. İki geranilpirofosfat molekülü geranilgeranil pirofosfat (GGPP)'ı (20 C'lu) oluşturur. Bu da diterpen biyosentezinde temel moleküldür (38).

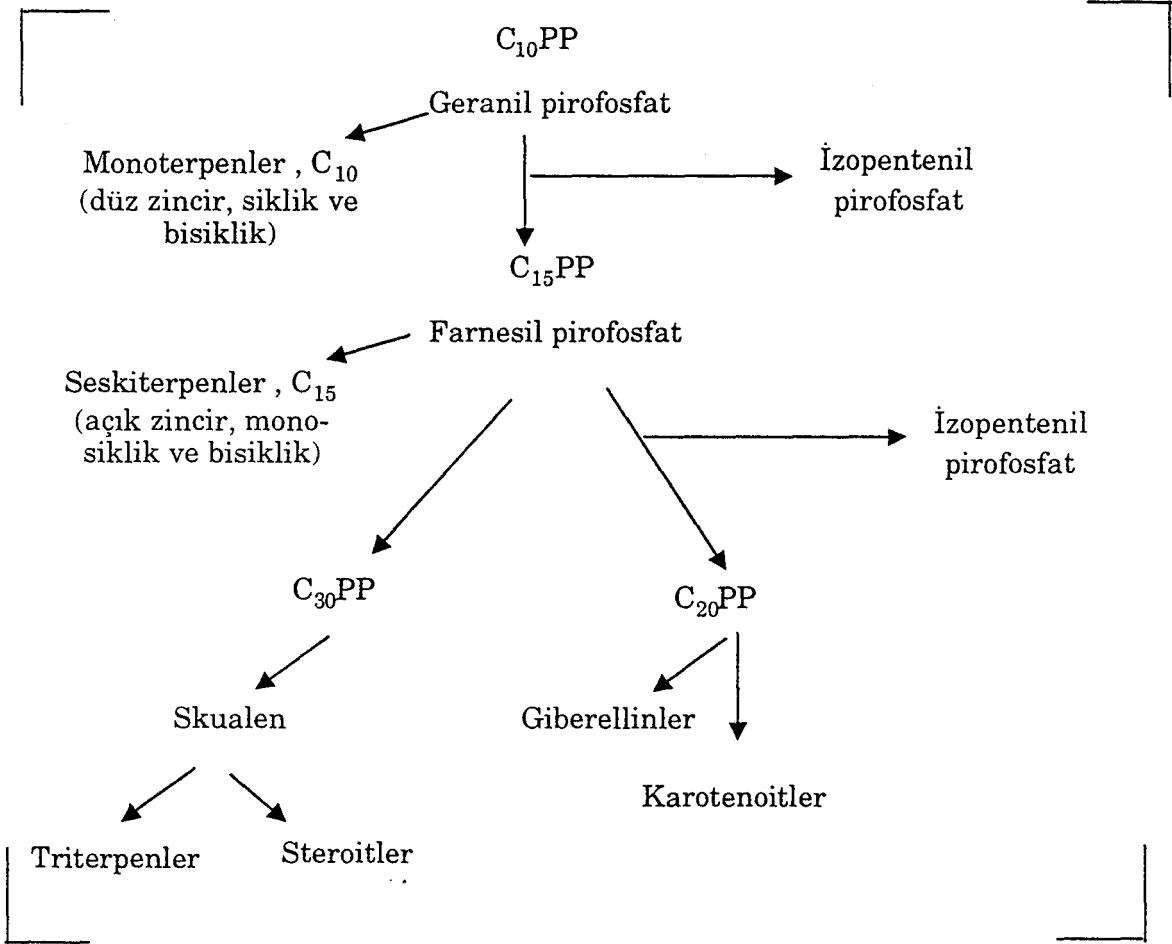
Tıbbi açıdan önemli olan bu metabolitler biogenetik olarak gruplandırılmışlardır. Bu grupların bir kısmı iskelet yapılarına göre karakterize edilebilmişlerdir. Fonksiyonel grupların belirlenmesi ile birlikte bileşiklerin kimyasal yapıları tam olarak aydınlatılmıştır. Böylece terpenler ve terpen olmayan maddeler kimyasal özelliklerine göre; örneğin terpenler; alkoller, eterler, ketonlar, terpen olmayan maddeler ise, alifatik orijinli veya aromatik olarak sınıflandırılmışlardır.

Bitkilerin sekonder metabolizma ürünleri, bitkisel drogların ana maddesini oluşturur ve terapötik aktiviteye sahiptirler. Sekonder metabolizma ürünleri, hücrenin metabolizmasında gerçekleşen sıkluslara bağlıdır. Bitkilerdeki terpen yapılarının oluşumu son yıllarda aydınlatılmaya başlanmış ve "biogenetik izopren kuralı" oluşturulmuştur. Bu kurala göre düzenlenmiş yapılar ise aşağıda belirtilmiştir.





İzoprenoit bileşiklerin biyosentezi ise aşağıda kısaca belirtilmektedir (48).



### 2.5.1. Monoterpenler, Sınıflandırılmaları

Monoterpenler iki izopren ünitesinin bağlanmasından oluşan 10 C'lu bileşiklerdir. Monoterpenlerde 38 farklı iskelet tipine rastlanmıştır. Bunların çoğu "düzenli tip" dedir, yani iki izopren molekülü "baş-kuyruk" bağı ile bağlıdır. Bir çok monoterpenin doğada tek bir izomeri bulunur. Fakat aynı bitkide iki zomerin bulunması haline sıkça rastlanır. Bugüne kadar izole edilerek, yapısı aydınlatılan monoterpen sayısı 1000'in üzerindedir.

Monoterpenlerin en yaygın kullanılanları  $\alpha$ - ve  $\beta$ -pinen'dir. Çam ağaçlarında bulunurlar ve plastik sanayinin hammaddesi, parfümeri sanayinin ise

başlangıç maddesi olarak kullanılırlar. Yine pek çok ilaç maddesi yapımında ve yarı sentezinde kullanılırlar. Bunun yanı sıra monoterpenler antispazmotik, antibakteriyel, antifungal ve hatta antikanser özellikleri nedeni ile halk ilaçlarında kullanılırlar (48).

Monoterpenler yapılarına göre üç grupta incelenirler.

**1. Asiklik Monoterpenler:** Düz zincir halindedir ve 3 çift bağ taşırlar. Optikçe aktiflikleri yapılarında taşıdıkları asimetrik karbon atomundan ileri gelmektedir.

1.1. Alkoller : linalol (11), sitronellol (26)

1.2. Ketonlar : (E)- geranil aseton (33)

**2. Monosiklik Monoterpenler:** Bir halka ve iki çift bağ taşırlar.

2.1. Hidrokarbonlar: limonen (2),  $\gamma$ -terpinen (3).

2.2. Alkoller : terpinen -4-ol (15), p-menta-1,5-dien-8-ol (19),  $\alpha$ -terpineol (21), trans-karveol (29).

2.3. Ketonlar : karvon (25).

**3. Bisiklik Monoterpenler :** İki halka ve bir çift bağ taşırlar.

3.1. Hidrokarbonlar:  $\alpha$ -pinen (1), kamfen (6),  $\beta$ -pinen (7).

3.2. Alkoller : trans-pinokarveol (18), trans-verbenol (20), borneol (22), izoborneol (32), mirtenol (28).

3.3. Aldehitler :  $\alpha$ -kamfolen aldehit (9), mirtenal (17).

3.4. Esterler : bornilasetat (14).

3.5. Ketonlar: izopinokamfon (12), pinokarvon (13), verbenon (23).

## 2.5.2. Seskiterpenler

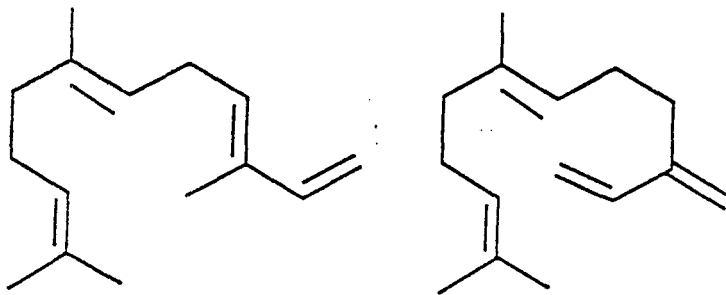
Seskiterpenler, bir çok farklı organizmada rastlanan büyük bir madde gurubudur. Günümüzde 100'den fazla seskiterpen iskeleti bilinmektedir ve 1000'den fazla seskiterpen bileşiği izole edilerek tanımlanmıştır. Bu bileşiklerin çoğunun yapısının aydınlatılması, yeni kromatografik ve spektroskopik metodların gelişmesi ile son 25 yılda olmuştur. Seskiterpenlerin farnesil pirofosfat'ın trans ve cis izomerlerinden türediği bilinmektedir (49).

Seskiterpenler fizyolojik etkileri yönünden incelendiğinde, taşıdıkları bileşiklerden ileri gelen fitotoksik ve antibiyotik özellikleri olduğu görülmüştür. Örnek olarak bitkilerde hormonların uyarıcı veya inhibe edici dengelerini korumalarına yardımcı oldukları söylenebilir.

Seskiterpenler iskelet yapılarına göre 6 sınıfa ayrılırlar (49-51).

### 1. Asiklik Seskiterpenler

Bu gruba örnek olarak papatya uçucu yağında bulunan  $\beta$ -farnesen ile elma ve armut gibi meyvelerde bulunan  $\alpha$ -farnesen verilebilir.

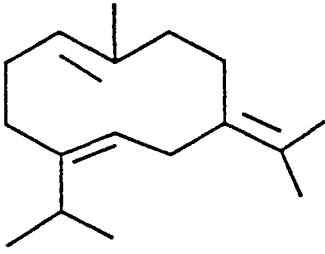


$\alpha$ -Farnesen

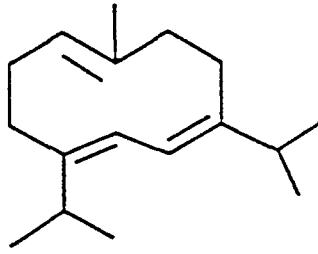
$\beta$ -Farnesen

### 2. Monosiklik Seskiterpenler

Bu gruba dahil olan maddelere örnek olarak germakren A (*Eunicea mammosa*), germakren B (*Citrus junos* kabuk yağında) ve germakren C (*Kadsura japonica* kuru meyvalarında) verilebilir.



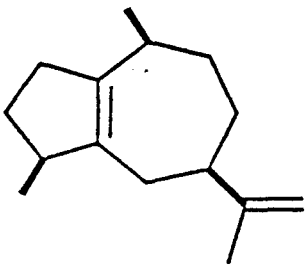
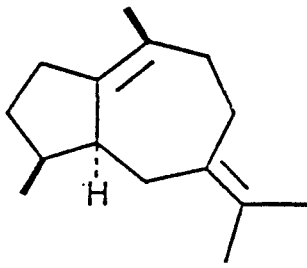
Germakren B



Germakren C

### 3. Bisiklik Seskiterpenler

*Pogostemon patchouli*'nin paçuli yağında bulunan  $\alpha$ -guayen,  $\beta$ -bulnesen ve bulnesol bu grubun başlıca örnekleridir.

 $\alpha$ -Guayen $\beta$ -Bulnesen

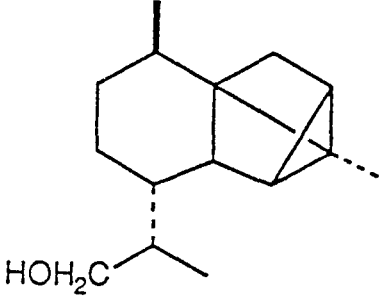
### 4- Trisiklik Seskiterpenler

Geranium bourbon uçucu yağında bulunan  $\beta$ -burbonen (34) ve *Eupatorium serotinum* da bulunan  $\alpha$ -kubeben (38) bu grubun iki örneğidir.

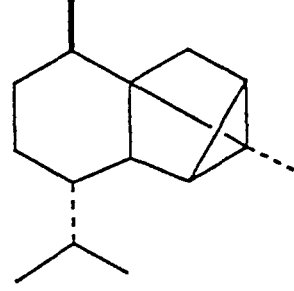
### 5- Tetrasiklik Seskiterpenler

*Vetiveria zizanoides* uçucu yağında bulunan siklokopakamfenol ile *Hel-*

*minthosporium sativum* yağında bulunan siklosativen ve sativen başlıca örneklerdir.



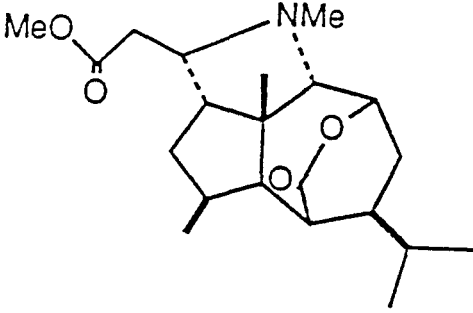
Siklokopakamfenol



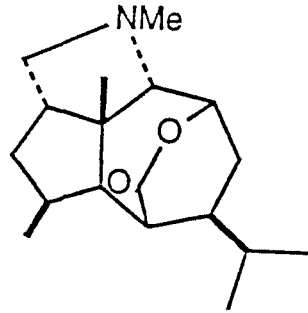
Siklosativen

### 6- N-heterosiklik Seskiterpenler

Bu gruba örnek olarak *Dendrobium nobile* (Orchidaceae)'de bulunan dendrin ve dendrobin verilebilir.



Dendrin



Dendrobin

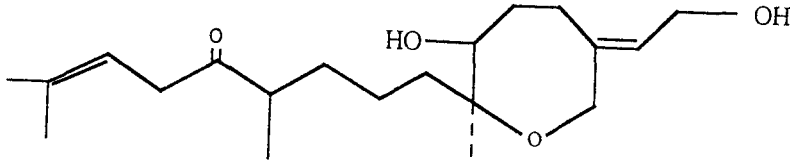
### 2.5.3. Diterpenler

C<sub>20</sub> veya diterpenoit bileşikler reçine asitleri (+) ve (-) pimarik asit ile bunların izomerlerini taşırlar. Çoğu diterpenler (Vitamin A ve gibberellik asit, v.b.); uçucu yağ-reçine grubuna dahil değildirler. Benzer şekilde, triterpenoitlerin (C<sub>30</sub>) küçük bir kısmı reçine bileşiminde bulunur (50-52).

Diterpenler iskelet yapılarına göre 7 gruba ayrılırlar.

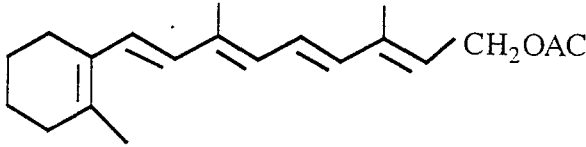
### 1) Asiklik Diterpenler

Compositae familyasında yaygın olarak bulunurlar. Bir Meksika bitkisi olan *Montanoa tomentosa*'dan elde edilen zoapatanol bu gruba örnek olarak verilmektedir. Ayrıca klorofil ünitesinde ve E vitaminin yapısında yer alan fitol'de bir asiklik diterpendir.



### 2) Monosiklik Diterpenler

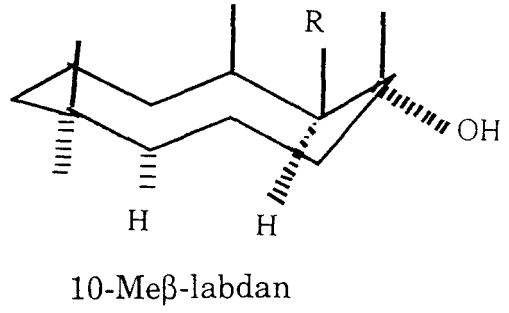
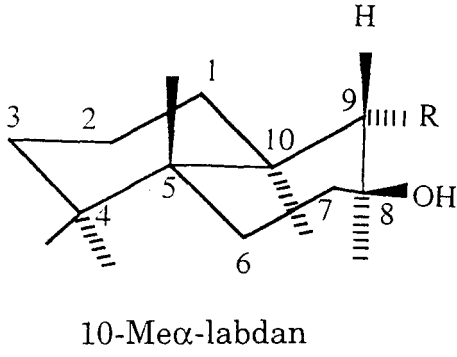
Monosiklik izopren bileşiklerinden A<sub>1</sub> vitamini (retinol) omurgalı hayvan organizmalarında bulunan C<sub>40</sub>-karotenoidlerin yapısında bulunmaktadır.



Vitamin A<sub>1</sub> asetat

### 3) Bisiklik Diterpenler:

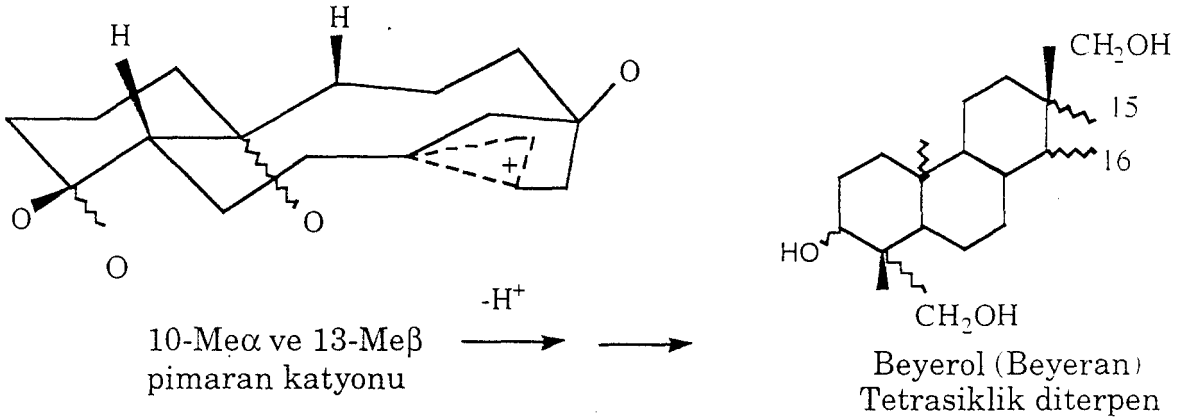
Bu grubun en basit molekülleri labdan grubunun biyosentezi sonucunda oluşan sklareol ve manool'dur. Bu maddeler direk olarak GGPP'nin siklizasyonu ile meydana gelebilirler. Labdan iskelet yapısına sahip olan 10-Me- $\alpha$ -labdan ve 10-Me- $\beta$ -labdan ise doğada bulunan iki bisiklik diterpendir.



R: dimetilallilpirofosfat grubu

#### 4) Tri-, Tetra- ve Pentasiklik Diterpenler

Birçok labdan bileşiği tri-, tetra- ve pentasiklik diterpenlere dönüşmektedir. Trisiklik diterpenler labdandan türerler. Tetra ve pentasiklik yapıların oluşumu ise pimarane kationu ile başlamaktadır. Pimarane kationunun 4 izomeri (10-Me- $\alpha$ , 10-Me- $\beta$  ve 13-Me- $\alpha$ , 13-Me- $\beta$ ) bulunmaktadır.



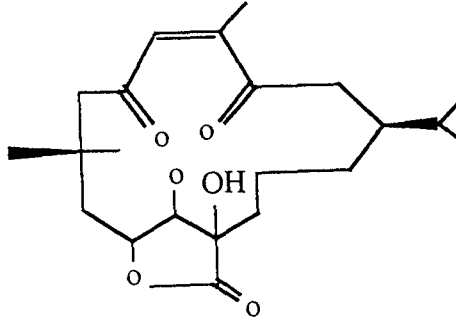
#### 5) Aromatik ve Kinonoid Diterpenler

Diterpenlerin abietane grubunun aromatik özellik kazanmasıyla oluşurlar. Podokarpik asit, kriptojaponol bu grubun örnekleridir.



## 6) Makrosiklik Diterpenler

Deniz organizmalarından izole edilen yeni sembrenoitler ve *Alcyonium coralloides*'den elde edilen koralloidoitler bu grubun örnekleridir. Koralloidoit D'nin şekli aşağıda verilmektedir.



Koralloidoit D

## 7) Mantar Orijinli Diterpenler

Fungal diterpenlerle yapılmakta olan izotop çalışmaları günümüzde önem kazanmaktadır. *Trichothecium roseum* Link. mantarından üretilen Isoresonolik asit bu grubun örneğidir.

Bu grupların dışında orjinal diterpen iskeleti içinde yeni bir düzenleme ile oluşan daha kompleks yapıları "diterpen alkaloidler" den söz edilebilir. *Aconitum* alt türlerinden Atisin ve *Delphinium* alt türlerinden Delfinin elde edilmektedir.

### 2.6. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri

Uçucu yağlar bitkilerden farklı yöntemlerle elde edilebilirler. Bu yöntemlerin dayandıkları esaslar uçucu yağların ısı ve suya duyarlılıkları, yoğunlukları ve sudaki çözünürlüklerine bağlıdır (42,43).

Uçucu yağ eldesinde uygulanan yöntemler:

- Distilasyon
- Ekstraksiyon
- Sıkma

### 2.6.1. Distilasyon

Uçucu yağların distilasyon ile eldesi su buharı ile sürüklenebilme özelliklerinden yararlanılarak gerçekleştirilmektedir. Distilasyon yöntemleri 5 alt grupta toplanabilir.

- Buhar Distilasyonu
- Su Distilasyonu
- Su-Buhar Distilasyonu
- Kuru Distilasyon
- Hidrodifüzyon

#### 2.6.1.1. Buhar Distilasyonu

Taze materyale uygulanan yöntemde, materyal metal distilasyon tankına yerleştirildikten sonra gönderilen buhar, yağ da beraberinde sürükleyerek toplama kabına getirir. Buhar distilasyonu sırasında, uçucu yağdaki bazı bileşenler hidroliz olma eğilimi gösterebilirler, bazı bileşenler ise yüksek sıcaklık ile bozunabilirler. Hücre duvarından geçirilen su ve buharın difüzyon hızını düzenlemek ve distilasyonu hızlı bir şekilde tamamlamak bozunmayı önleyici tedbirler olarak önerilmektedir (44).

#### 2.6.1.2. Su Distilasyonu Yöntemi

Temperatürden etkilenmeyen bitkisel materyal ile çalışılan bir yöntemdir. Distilasyon cihazına yerleştirilen materyalin üzerini kapatacak miktarda su eklenir. Kaynama noktaları, suyun kaynama noktasından çok yüksek olan uçucu yağlar, su buharı ile sürüklenir ve soğutucudan geçerken yoğunlaşarak florentin kabında (toplama kabında) birikir (40,44).

#### 2.6.1.3. Su-Buhar Distilasyonu

Kaynama ile bozunabilecek maddeleri içeren materyaller için uygulanan bir yöntemdir. Kaynama noktası yüksek olan maddeleri, uçucu olmayan yaban-

cı maddelerden veya kaynama noktası çok daha yüksek olan diğer maddelerden ayırmak için kullanılan bu metotta materyalin taze veya kuru olma durumuna göre bu yöntem farklılaşır.

Materyal taze ise, buhar ızgaralı bir kazanın dibinde kaynayan sudan drog içine gönderilir, kuru ise parçalandıktan ve maserasyon uygulandıktan sonra aynı yöntemle yağ elde edilir (40).

#### **2.6.1.4. Kuru Distilasyon**

Pirojenasyon adını alan bu yöntem kuru ısıtma ile yüksek sıcaklık sağlanarak gerçekleştirilir. Sıcaklık özel imbiklere yerleştirilmiş kuru materyale uygulanır.

#### **2.6.1.5. Hidrodifüzyon**

Bitkilerdeki uçucu yağların bir kısmı yüzeyde, bir kısmı iç dokularda bulunmaktadır. Hidrodifüzyon tekniği sayesinde iç dokulara buharın ulaşması, uçucu yağın sürüklenmesi ve soğutucuda buharın yoğunlaştırılması ile elde edilen uçucu yağın verimi artmaktadır.

Bununla birlikte suda çözünen maddelerin ya da sabit yağların uçucu yağa geçmesi nedeni ile endüstriyel kullanımı yaygın değildir.

### **2.6.2. Ekstraksiyon**

Uçucu yağ eldesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemleri:

- Çözücü Ekstraksiyonu
- Sıvılaştırılmış Gazlarla Ekstraksiyon
- Sabit yağ ile Ekstraksiyon

#### **2.6.2.1. Çözücü Ekstraksiyonu**

Materyal, petrol eteri, benzen gibi kaynama noktası düşük ve tümüyle

buharlaşabilen çözücülerle devamlı tüketme cihazlarına alınarak işleme tabi tutulur. Çözücünün distilasyonla uzaklaştırılmasından sonra geride kalan yarı katı madde, uçucu yağ yanında bir miktar mum, reçine ve renk maddeleri içerir, bu karışıma "Konkret" adı verilir. Karışım alkolde az miktarda çözülür ve istenmeyen maddeler uzaklaştırılır, kalan kısım ise "absolu" dür (45,46).

### 2.6.2.2. Sıvılaştırılmış Gazlarla Ekstraksiyon

Bitkisel materyallerden uçucu yağların ekstraksiyonunda CO<sub>2</sub> gibi sıvılaştırılmış gazların kullanılması son yıllarda geliştirilen bir yöntemdir.

Bu yöntemin esası yüksek basınçlı ekstraksiyon kabı içinde, sıvılaştırılmış gazın kritik noktası yakınlarındaki sirkülasyonu içerir. CO<sub>2</sub> 'in kritik noktası 73kg/cm<sup>2</sup> basınçta 31°C'dedir (43).

Ekstrenin çözücü gazdan ayrılması basıncın değiştirilmesi ile veya tamamen buharlaştırılması ile mümkündür. Bu yöntemin avantajları şunlardır:

-Düşük ısıda çalışılması

-Sıcaklık ve basınç parametrelerini ayarlayarak çözünme için seçici kapasitesinin kontrol edilmesi,

-Ekstrelerin çözücüden garantili şekilde arıtılması,

-Fizyolojik yönden zararsız olması

-CO<sub>2</sub> gazının herhangi bir yerde kullanılabilen, ucuz ve inert bir ekstraksiyon maddesi olması (47).

### 2.6.2.3. Sabit Yağ İle Ekstraksiyon

Uçucu yağ miktarının az olduğu ve diğer distilasyon yöntemlerine uygun olmadığı durumlarda kokusuz, renksiz, yumuşak bir sabit yağ uçucu yağ elde edilmesinde kullanılır. Sabit yağ ince bir yüzey üzerine yayılır. Materyal bu yağ üzerine serilir. Sabit yağ doygun hale gelinceye kadar üste yayılan materyal yenilenir. Yağ yeteri kadar kokulu madde absorbe edince etanol ile tüketilir. Etanollü

ekstreden soğukta mumların ve diğer maddelerin çöktürülme işlemlerinden sonra etanol alçak basınçta uçurulur. Bu yöntem Enfleruage adını alır.

#### **2.6.2.4. Sıkma**

Özellikle narenciye kabukları gibi diğer distilasyon yöntemleri ile bozulan maddeler için preslerde sıkma ya da benzeri mekanik yollar uygulanır. Sıkışmış kabukların su ile yıkanması sonucu ayrılan yağ-su emülsiyonu bir kaptan toplanır. Bu emülsiyon santrifüj edilerek uçucu yağ elde edilir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Kullanılan Bitkisel Materyaller ve Aletler

##### 3.1.1. Bitkisel Materyaller

Bu çalışmada kullanılan bitkisel materyaller aşağıda belirtilen tarihlerde ve belirtilen yerlerden toplanarak, gölgede kurutulmuştur. Kuru bitkilerin yaprakları ayrılarak distilasyona tabi tutulmuştur. Toplanan örnekler çiçeklenme dönemi sonu materyalidir. Bitki örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda (ESSE) saklanmaktadır.

7.7.1993 Bilecik-Karaköy Şelale Mevkii, 600m (ESSE. 10643)

1.7.1994 İstanbul-Büyükada (ESSE. 10644)

##### 3.1.2 . Aletler

- Abbe Refraktometresi (Shimadzu Bausch and Lomb)

- Polarimetre (Optical Activity)

- Gaz Kromatografisi - Kütle Spektrometrisi Sistemi (GC-MS), (Hewlett Packard G 1800 A GCD)

- Volumetrik Nem Tayin Apareyi

- Clevenger Apareyi

#### 3.2. Deneysel Çalışma

Bu bölümde, *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* bitkilerinden uçucu yağ elde etmek için uygulanan su distilasyonu işlemleri belirtilmiş ve elde edilen uçucu yağların fiziksel özelliklerini saptamak için yapılan analiz yöntemleri verilmiştir.

### 3.2.1. Nem Tayini ve Uçucu Yağ Verimi

Materyallerin nem miktarı, distilasyon işleminden önce volumetrik yöntemle tayin edilmiş ve elde edilen uçucu yağların verimi kuru baz temel alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (53).

$$k = \frac{b}{s} (1-n) \times 100$$

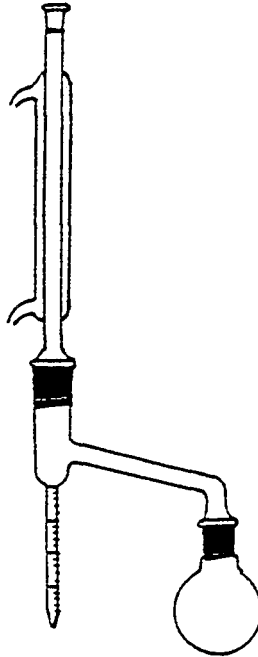
k= kuru baz üzerinden uçucu yağ miktarı (%)

b= elde edilen uçucu yağın miktarı (ml)

s= tartılan drog miktarı (g)

n= nem miktarı (%)

Nem tayini için 10 g dolayında materyal tartılmış, 250 ml'lik balona konulmuş ve üzerine su ile doyurulmuş 100 ml ksilen ilave edilmiştir. Materyal su miktarı sabit kalıncaya kadar geri soğutucu altında kaynatılmıştır. Dereceli bölmede toplanan ksilen+su karışımı tamamen ayrılınca dip kısımda toplanan suyun miktarı okunarak materyalin içerdiği nem miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde kullanılan volumetrik nem miktar tayin apareyi Şekil. 3,1.'de gösterilmektedir (54).



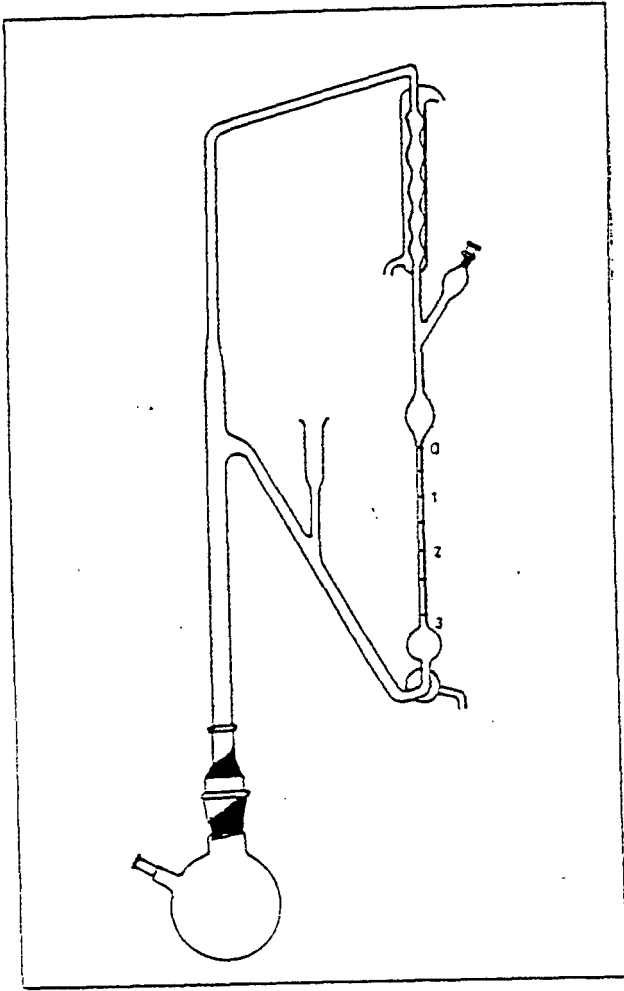
Şekil 3.1. Volumetrik Nem Tayin Apareyi

### 3.2.2. Distilasyon İşlemi

Laboratuvar ölçeğinde su distilasyonu yöntemi ile bitkisel materyallerden uçucu yağ elde edilmiştir.

#### 3.2.2.1. Su Distilasyonu

Su distilasyonu Clevenger apareyi kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla yaklaşık 100g materyal 2 litrelik balona konularak üzerine 1 litre su eklenmiş ve 4 saat süreyle kaynamaya bırakılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Clevenger Apareyi



### 3.2.3.

#### Analitik Çalışmalar

Elde edilen uçucu yağlar üzerinde yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- Spesifik ağırlık Tayini ( $d_{20}$ )
- Kırılma İndisi  $[n]_d^{20}$
- Optik Çevirme  $[\alpha]_d^{20}$
- Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC/MS)

#### 3.2.3.1. Yoğunluk Tayini

Yoğunluk tayini için 1µl 'lik kılcal boru kullanılmıştır. Kılcal boru önce boş iken, daha sonra distile su ile doldurularak tartılmıştır. Ardından yağ numunesi ile tartılarak aşağıda verilen formüle göre yoğunluk hesaplanmıştır (55)

$$d = \frac{c - a}{b - a}$$

a=Kılcal borunun boş ağırlığı (g)

b= Su ile dolu kılcal borunun ağırlığı (g)

c= Yağ ile dolu kılcal borunun ağırlığı (g)

#### 3.2.3.2. Kırılma İndisi

Uçucu yağların kırılma indisleri Abbe Refraktometresi ile belirlenmiştir (55,56)

#### 3.2.3.3. Optik Çevirme

Uçucu yağların optik çevirme ölçümlerinde Optical Activity elektronik digital polarimetresi kullanılmış ve uçucu yağların optik çevirme açıları aşağıda verilen formülle hesaplanmıştır (50,57).

$$[\alpha]_d^{20} = a / l \times d$$

a= Çevirme açısı

l= Tüp uzunluğu (dm)

d= Yoğunluk

### 3.2.3.4. Gaz Kromatografisi / Kütle Spektrometrisi (GC / MS )

Uçucu yağ içindeki bileşenler Gaz Kromatografisi kolonunda ayrılıp iyonlaştırıldıktan sonra herbirinin tek tek kütle spektrumları alınmıştır. Değerlendirme işlemleri GC/MS cihazının 43000 maddelik NBS/NIH/EPA kütüphanesi, TBAM Uçucu Yağ Bileşikleri kütüphanesi yanısıra "The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data" ve diğer kaynaklar kullanılarak yapılmıştır (58-61).

#### GC/MS Analiz Koşulları

Sistem	: Hewlett Packard G 1800 A GCD
Kolon	: Innowax (60mx0.25 Ø) kapiler kolon
Taşıyıcı gaz	: Helyum
Taşıyıcı gaz akış hızı	: 1 ml/dk
Sıcaklıklar	
Enjeksiyon	: 250°C
Kolon	: 60°C'de 10 dk., 4°C artışla 220°C'ye, 220°C'de 10 dk., 1°C artışla 240°C'ye
Dedektör	: 250°C
Split Oranı	: 50:1
Elektron Enerjisi	: 70 eV
Mass Kütle Aralığı	: 20-425 m/z

## 4. DENEYSEL BULGULAR

Bu bölümde *Cistus laurifolius* ve *Cistus parviflorus* bitkilerinin yapraklarından elde edilen uçucu yağların özelliklerine ait sonuçlar verilmiştir.

### 4.1. Nem Tayini

*C.laurifolius*'un içerdiği ortalama nem miktarı % 7.86,

*C.parviflorus*'un içerdiği ortalama nem miktarı % 11 olarak bulunmuştur.

### 4.2. Uçucu Yağ Eldesi

Bitkisel materyallerden uçucu yağ eldesi su distilasyonu yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

#### 4.2.1. Su Distilasyonu Sonuçları

Laboratuvar ölçekte Clevenger aпараты ile yapılan su distilasyonundan elde edilen uçucu yağların kuru baz üzerinden verimleri Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1. Clevenger Aпаратыnde Elde Edilen Su Distilasyonu Sonuçları**

Materyal	Yağ Verimi (% KDV)
<i>Cistus laurifolius</i>	% 0.11
<i>Cistus parviflorus</i>	% 0.18

### 4.3. Uçucu Yağlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

#### 4.3.1. Analitik Çalışmaların Sonuçları

Su distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağlara ait analitik çalışmaların sonuçları Tablo 4.2 'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Uçucu Yağların Fiziksel Özellikleri

Materyal	Fiziksel Özellik		
	$d_{20}$	$[\alpha]_d^{20}$	$[n]_d^{20}$
<i>Cistus laurifolius</i>	0.9048	—*	1,4970
<i>Cistus parviflorus</i>	0.9500	- 6,32	1,5070

\**C. laurifolius* uçucu yağının optik çevirme açısı okunamamıştır.

#### 4.3.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Sonuçları

Bu çalışmada *C.laurifolius* ve *C.parviflorus*'dan su distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağların gaz kromatogramları alınmış ve uçucu yağlarda bulunan bileşiklerin relatif yüzdeleri saptanmıştır.

*C.laurifolius* ve *C.parviflorus*'tan elde edilen uçucu yağların gaz kromatogramları sırası ile Şekil 4.1. ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Materyallerin uçucu yağlarında bulunan bileşiklerin belirlenmesi amacı ile, gaz kromatografisi ile ayrılan her bileşiğin kütle spektrumları alınmıştır. Elde edilen sonuçlar mevcut standart maddelerin gaz kromatogramlarındaki Rt değerleriyle de karşılaştırılarak doğrulanmış ve analiz sonuçları Tablo 4.3 de verilmiştir.

**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
-	trisiklen	0.03
0.05	$\alpha$ -pinen	0.55
-	kamfen	0.20
-	hekzenal	0.02
-	$\beta$ -pinen	0.23
-	dodekan	0.02
0.07	limonen	0.03
0.07	1,8- sineol	-
-	(E)-2-hekzenal	0.07
-	amilfuran	0.02
0.06	$\gamma$ -terpinen	0.03
0.06	p-simen	0.05
-	2,2,6-trimetil-sikloheksanon	0.02
0.08	MTH -1	-
0.20	MTH -2	-
-	hekzanol	0.02
0.25	nonanal	0.15
1.59	MTH -3	-
-	(E)-2-nonenal	0.02
-	$\alpha$ -kubeben	2.54
-	$\alpha$ -kopaen	0.73
0.31	$\alpha$ -kamfolen aldehit	-
-	dekanal	0.02
-	$\beta$ -burbonen	0.10
0.41	kafur	-
-	$\alpha$ -gurjunen	0.04
0.14	(E)-2-nonenal	-
-	kubeben izomeri	2.95
0.06	linalol	0.04

**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
-	oktanol	0.03
0.61	izopinokamfon	-
0.76	pinokarvon	0.11
1.38	bornil asetat	0.05
-	(E,Z)-nonadienal	0.03
-	$\beta$ -elemen	0.02
0.06	hegzadekan	-
0.08	6-metil-3,5-heptadien-2-on	-
0.33	OMT -1	-
1.32	terpinen-4-ol	0.15
0.16	$\beta$ -siklositral	0.06
0.36	mirtenal	-
0.21	(E)-2-dekanal	0.05
-	aromadendren	0.59
0.11	1- nonanol	-
1.62	trans-pinokarveol	0.10
0.07	p-menta-1,5-dien-8-ol	-
-	(Z) -3-hekzenil tiglät	0.07
4.02	OMT -2	-
-	izoborneol	0.07
-	$\alpha$ -humulen	0.09
-	$\beta$ -selinen	0.06
0.24	trans-verbenol	-
-	ST -1	2.61
0.16	heptadekan	-
-	$\gamma$ -murolen	0.14
0.64	$\alpha$ -terpineol	0.18
-	leden	0.18
6.05	borneol	0.36

**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
-	valensen	0.18
0.06	verbenon	-
0.14	trans-p-menth-2-en-1,8-diol	-
-	$\alpha$ -murolen	4.05
-	$\alpha$ -selinen	0.84
0.22	ST -2	-
0.08	karvon	-
0.05	sitronellol	-
=	$\delta$ -kadinen	5.80
0.34	p-metilasetofenon	-
-	kadina-1,4-dien	0.85
0.08	oktadekan	-
0.31	mirtenol	0.08
0.33	(E,E)-2,4-dekadienal	-
0.38	dihidro- $\alpha$ -ionon	0.16
0.21	$\beta$ -damaskenon	0.02
0.13	trans-karveol	-
-	kalamenen	1.72
-	(E)-geranil aseton	0.07
1.57	$\alpha$ -ionon	-
-	hekzanoik asit	0.02
-	2-metil-1-(1,1-dimetil) -2.metil-1.3-propanedil propanoik asit esteri*	0.09
1.75	OST -1	-
-	epi-kubenol	1.36
0.35	nonadekan	-
0.05	benzil izovalerat	-
-	tetradekenal	0.06
0.16	izoamil benzoat	-

**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
-	$\alpha$ -kalakoren-I	0.88
-	palustrol	0.09
-	kubebol	1.19
0.30	$\beta$ -ionon	0.08
-	$\alpha$ -kalakoren II	0.21
-	izokaryofillen oksit	0.04
3.76	B -1**	-
-	karyofillen oksit	1.39
-	dimetilnaftalen*	0.03
0.26	pentadekanal	0.11
0.50	ledol	3.24
-	glinol	3.24
-	humulen epoksit II	0.06
-	epi-kubenol izomer	1.57
0.06	oktanoik asit	-
-	1- epi-kubenol	3.04
-	epi-kubebol izomer	0.13
-	$\beta$ -oplopenon	0.14
0.22	heneikosan	-
1.74	viridiflorol	0.78
-	heksahidrofarnesilaseton	0.16
-	spatulenol	0.21
-	(Z)-3-hekzen-1-ol benzoat	0.08
-	OST -2 MW :222	0.32
-	OST -3 MW:220	0.98
-	T-kadinol	0.28
0.39	nonanoik asit	-
0.49	timol	-
0.49	dokosan	-



**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
-	$\alpha$ -kadinol	0.56
-	OST-4	0.21
-	$\delta$ -kadinol	0.72
2.26	Diterpen MW: 272 C <sub>20</sub> H <sub>32</sub>	-
-	8,13-epoksi-15,16-dinorlabdan	0.10
-	OST -5	0.04
0.49	karvakrol	-
0.22	2-heptadekanon	-
-	kadalen	1.09
-	$\beta$ -ödesmol	1.09
-	OST-6 MW: 220	0.19
2.25	Diterpen	-
-	selin-11-en-4 $\alpha$ -ol	1.85
-	8,13-epoksi-15,16-dinorlab-12-en*	3.34
2.74	Diterpen	-
1.56	Diterpen	-
1.55	dekanoik asit	0.18
0.49	trikosan	0.67
5.70	Diterpen MW = 270	-
-	karyofilladienol*	1.04
2.13	Diterpen	-
-	OST-7	0.18
0.95	manoil oksit	9.15
0.62	8 $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan	18.24
0.57	tetrakosan	-
-	4-izopropil-6-metil-1,2,3,4- tetrahidro -naftalen-1-on	0.06
-	OST-8	0.08
-	Diterpen	0.26

**Tablo 4.3. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Bileşenleri ve Relatif Yüzdeleri**

<i>C. laurifolius</i>	Bileşen	<i>C. parviflorus</i>
0.60	etil oktadekanoat	-
0.34	pentakosan	0.23
1.95	dodekanoik asit (Laurik asit)	0.24
-	abietatrien	0.19
0.30	cis-nuciferol	-
0.58	izobutilftalat	0.34
0.40	benzil benzoat	0.09
1.93	etileikosanoat	-
-	Diterpen M <sup>+</sup> 257 MW: 272	0.32
-	epi-13-manool	0.30
1.73	oktakosan	0.09
1.98	tetradekanoik asit	0.21
-	B-2**	2.23
-	Diterpen MW: 272	0.51
-	fenil etil fenilasetat *	0.05
2.78	nonakosan	0.21
0.51	hegzadekanoik asit (Palmitik asit)	0.45
-	B-3 **	2.00

\* Kütle spektrum benzerliğinden

\*\* Bilinmeyen

MTH : Monoterpen hidrokarbon

OMT : Oksijenli monoterpen

ST : Seskiterpen hidrokarbon

OST : Oksijenli seskiterpen

**Not :** *Cistus laurifolius* uçucu yağının bilinmeyen bileşiklerinin Kütle Spektrum Değerleri

Rt= 34.75 m/z 178 (% 9.6), 163 (% 5.5), 145 (% 26.2), 134 (% 14.1), 121 (% 100),  
110 (% 23.4), 93 (% 64.1), 79 (% 31.1), 55 (% 12.5), 41 (% 00019.1).

Rt= 43.35 m/z 176 (% 4.9), 132 (% 100), 119 (% 55.9), 105 (% 8.1), 91 (% 18.1), 77 (% 6.9),  
65 (% 5).

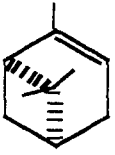
Rt= 48.74 m/z 272 (M<sup>+</sup>, % 2.8), 187 (% 6.1), 159 (% 7.8), 132 (% 16.2), 121 (% 100),  
119 (% 54), 105 (% 33.8), 93 (% 42.6), 91 (% 29.1), 77 (% 20), 69 (% 32.7),  
41 (% 25.9).

Rt= 49.26	m/z 263 (% 6,1), 232(% 59.4). 217 (% 100), 179 (% 22.1), 147(% 23.3), 121 (% 30.7), 105 (% 26.2), 91 (% 31.2), 55 (% 28.1), 41 (% 32.5), 77 (% 21.8).
Rt= 49.79	m/z 272 (M <sup>+</sup> ,% 1.6), 187 (% 19.3), 159 (% 15.3), 132 (% 56.5), 119 (% 100), 105 (% 38.4), 91 (% 27.4), 69 (% 95.8), 41 (% 47.5).
Rt= 49.97	m/z 272 (M <sup>+</sup> ,% 1.4), 262 (3.1), 191 (% 4.6), 161 (% 5.9), 146 (% 13), 121 (% 44.2), 119 (% 83), 105 (% 100), 93 (% 66.7), 85 (% 23), 77 (% 35.6), 43 (% 52.6).
Rt= 50.68	m/z 270 (M <sup>+</sup> ,% 0.7), 227 (% 8.6), 159 (% 8.8), 145 (% 49.8), 132 (% 84.4), 119 (% 100), 105 (% 30.9), 69 (% 36.9), 41 (% 33.5).
Rt= 50.89	m/z 202 (M <sup>+</sup> ,% 0.8), 144 (% 2.9), 120 (% 10.1), 119 (% 100), 117 (% 7.9), 91 (% 10.1), 77 (% 4.4), 65 (% 2.8).
Rt= 60.59	m/z 226 (% 2), 203 (% 6.2), 161 (% 9.8), 135 (% 13.8), 119 (% 58.3), 107 (% 27.8), 95 (% 26.7), 81(% 31.2), 69 (% 100), 41 (% 49.6).
Rt= 66.81	m/z 261 (% 79), 243 (% 7.1), 190 (% 22.1), 175 (% 12.3), 135 (% 15), 119 (34.7), 109 (% 20.5), 95 (% 19.3), 69 (% 39), 55 (% 22.2), 43 (% 100).

*Cistus parviflorus* uçucu yağının bilinmeyen bileşiklerinin Kütle Spekturum Değerleri

Rt= 35.20	m/z 204 (M <sup>+</sup> ,% 8.7), 105 (% 100), 189 (% 11.3), 161 (% 15), 133 (% 15.4), 121 (% 20.3), 91 (% 29.2), 55 (% 13.2), 41 (% 20.8).
Rt= 65.07	m/z 272 (M <sup>+</sup> ,% 0.8), 257 (% 2.1), 204 (% 100),161 (% 198), 133 (% 25.5), 119 (% 22.4), 109 (% 53.1), 80 (% 50.7), 71(% 24.1), 43 (% 30.4).
Rt=79.85	m/z 333 (% 21.2), 255 (% 24.4), 190 (% 24.4), 175 (% 19.3), 135 (% 30), 95 (% 20.6), 81 (% 33.1), 55 (% 30.2), 43(% 100).

### Oksijensiz Monoterpenler



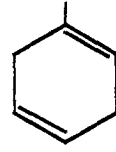
$C_{10}H_{16}$   
M:136

$\alpha$  - Pinen  
(1)



$C_{10}H_{16}$   
M:136

Limonen  
(2)



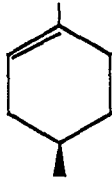
$C_{10}H_{16}$   
M:136

$\gamma$  - Terpinen  
(3)



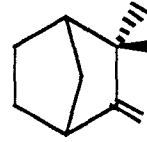
$C_{10}H_{16}$   
M:134

p - Simen  
(4)



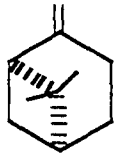
$C_{10}H_{16}$   
M:136

Trisiklen  
(5)



$C_{10}H_{16}$   
M:136

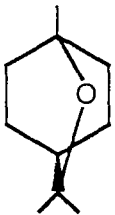
Kamfen  
(6)



$C_{10}H_{16}$   
M:136

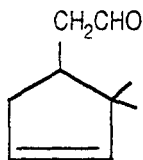
$\beta$  - pinen  
(7)

### Oksijenli Monoterpenler



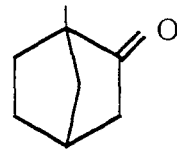
$C_{10}H_{18}O$   
M:154

1, 8-Sineol  
(8)



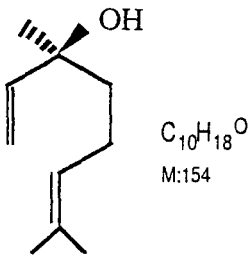
$C_{10}H_{16}O$   
M:152

$\alpha$  - Kamfolen aldehit  
(9)

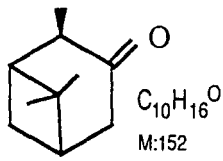


$C_{10}H_{16}O$   
M:152

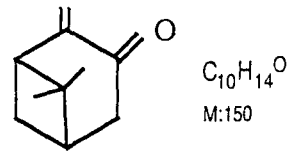
Kafur  
(10)



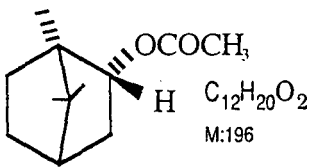
Linalol  
(11)



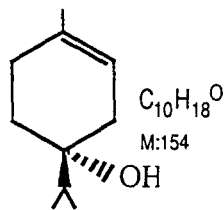
İzopinokamfon  
(12)



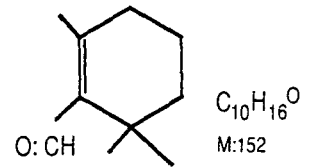
Pinokarvon  
(13)



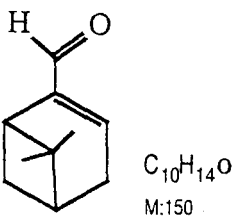
Bornilasetat  
(14)



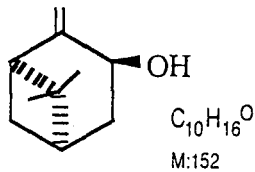
Terpinen-4-ol  
(15)



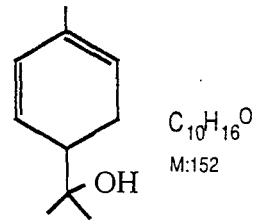
$\beta$ -Siklositral  
(16)



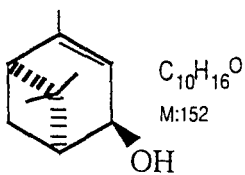
Mirtenal  
(17)



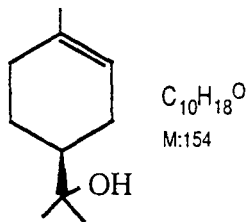
trans-Pinokarveol  
(18)



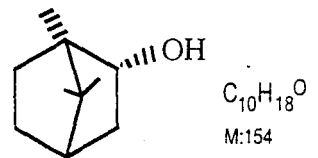
p-Menta-1,5-dien-8-ol  
(19)



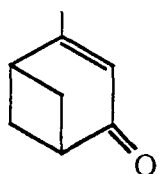
trans-Verbenol  
(20)



$\alpha$ -Terpineol  
(21)

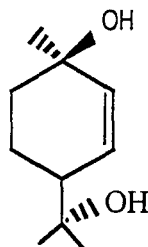


Borneol  
(22)



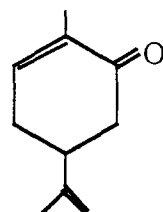
$C_{10}H_{14}O$   
M:150

Verbenon  
(23)



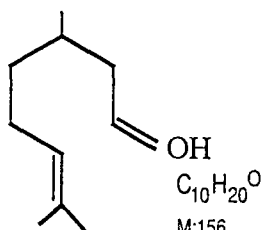
$C_{10}H_{18}O_2$   
M:170

trans-p-Ment-2-en-1,8-diol  
(24)



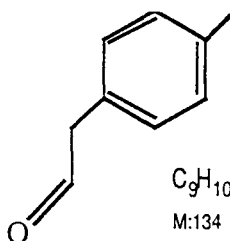
$C_{10}H_{14}O$   
M:150

Karvon  
(25)



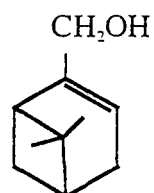
$C_{10}H_{20}O$   
M:156

Sitronellol  
(26)



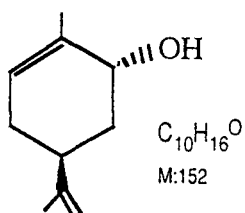
$C_9H_{10}O$   
M:134

p-metil Asetofenon  
(27)



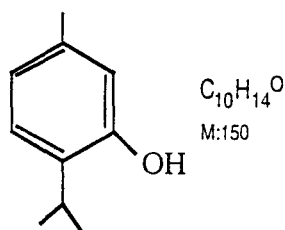
$C_{10}H_{16}O$   
M:152

Mirtenol  
(28)



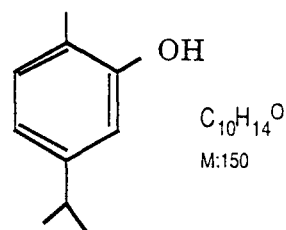
$C_{10}H_{16}O$   
M:152

trans-Karveol  
(29)



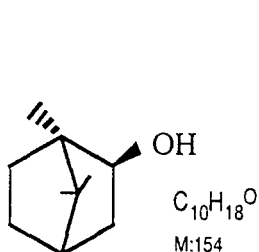
$C_{10}H_{14}O$   
M:150

Timol  
(30)



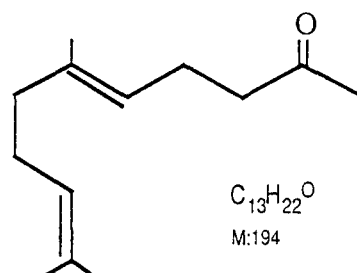
$C_{10}H_{14}O$   
M:150

Karvakrol  
(31)



$C_{10}H_{18}O$   
M:154

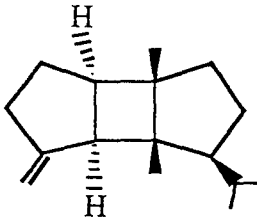
İzoborneol  
(32)



$C_{13}H_{22}O$   
M:194

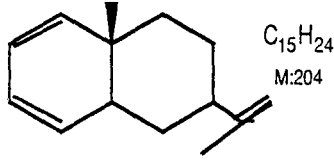
(E) - Geranil aseton  
(33)

## Oksijensiz Seskiterpenler



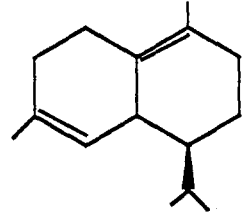
$\beta$ -Burbonen  
(34)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



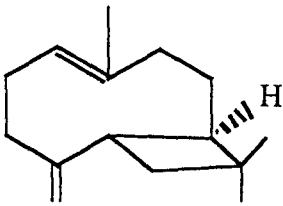
$\beta$ -Elemen  
(35)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



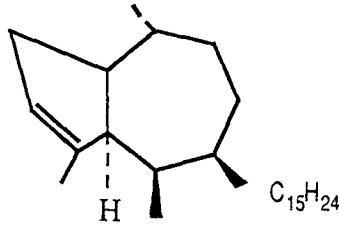
$\delta$ -Kadinen  
(36)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



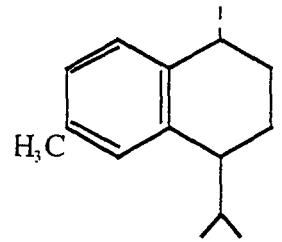
$\beta$ -Karyofillen  
(37)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



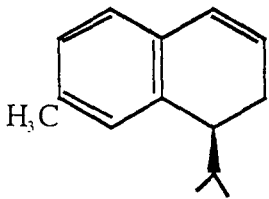
$\alpha$ -Kubeben  
(38)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



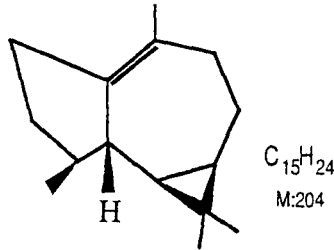
Kalamenen  
(39)

$C_{15}H_{22}$   
M:202



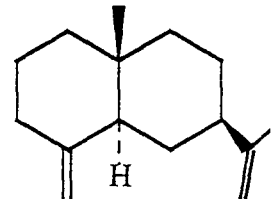
$\alpha$ -Kalakoren  
(40)

$C_{15}H_{20}$   
M:200



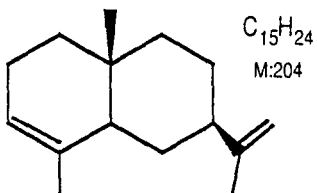
Leden  
(41)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



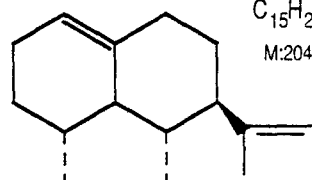
$\beta$ -Selinen  
(42)

$C_{15}H_{24}$   
M:204



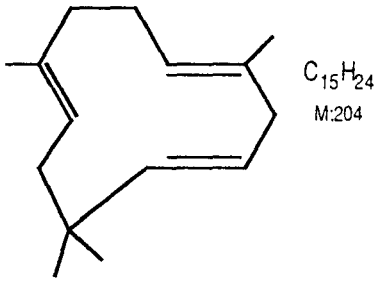
$\alpha$ -Selinen  
(43)

$C_{15}H_{24}$   
M:204

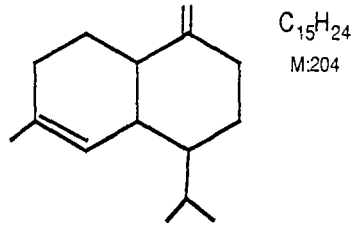


Valensen  
(44)

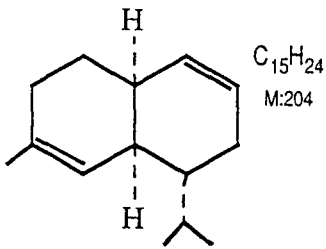
$C_{15}H_{24}$   
M:204



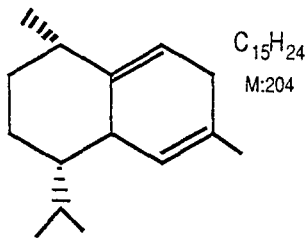
$\alpha$ -Humulene  
(45)



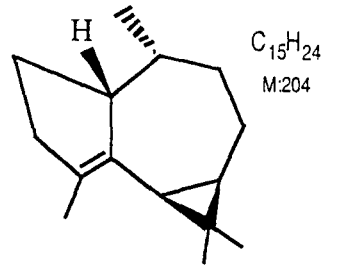
$\gamma$ -Murolene  
(46)



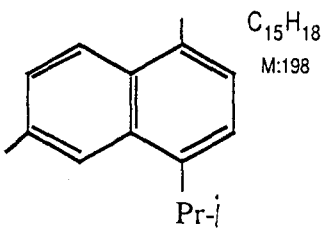
$\alpha$ -Murolene  
(47)



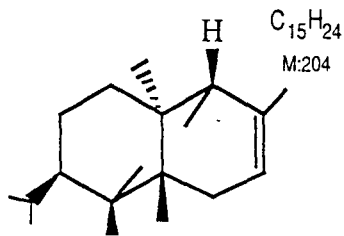
Kadina-1,4-dien  
(48)



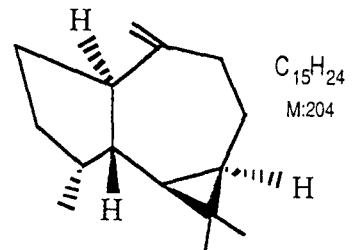
$\alpha$ -gurjunene  
(49)



Kadalen  
(50)



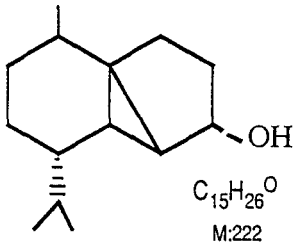
$\alpha$ -Kopaene  
(51)



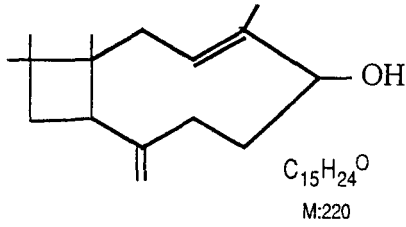
Aromadendrene  
(52)



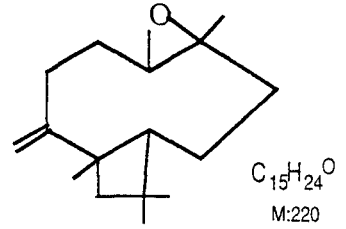
## Oksijenli Seskiterpenler



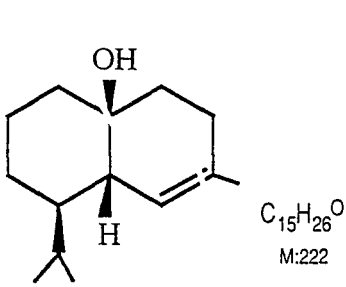
Kubebol  
(53)



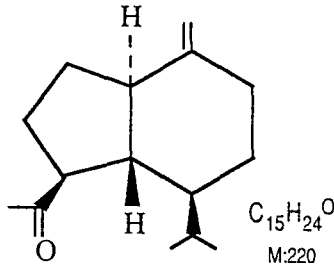
İzokaryofillen oksit  
(54)



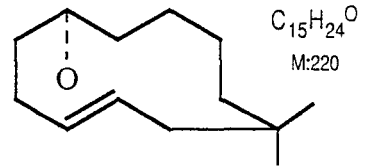
Karyofillen oksit  
(55)



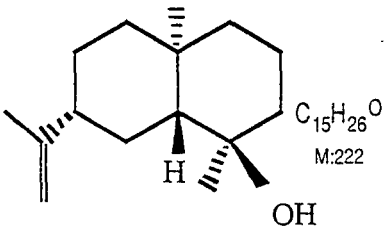
Epi-Kubebol  
(56)



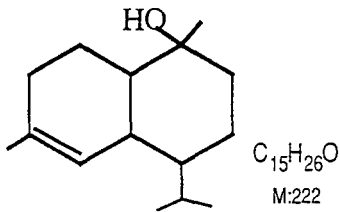
β-Oplopenon  
(57)



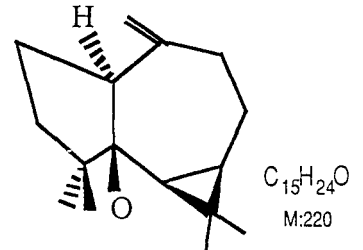
α-Humulen epoksit II  
(58)



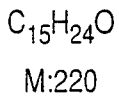
Selin -11-en-4-α-ol  
(59)



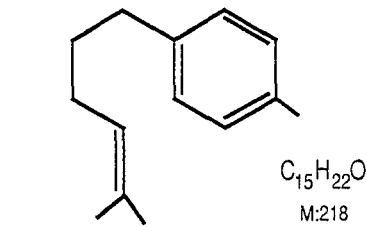
T-Kadinol  
(60)



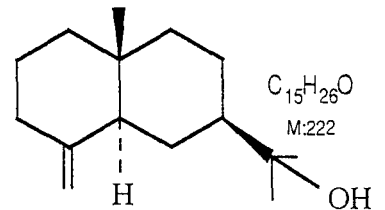
Spatulenol  
(61)



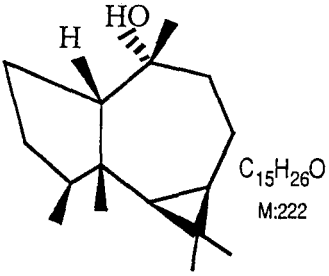
Karyofilladienol  
(62)



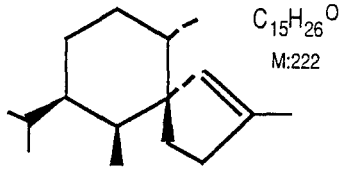
HOH<sub>2</sub>C  
cis-Nusiferol  
(63)



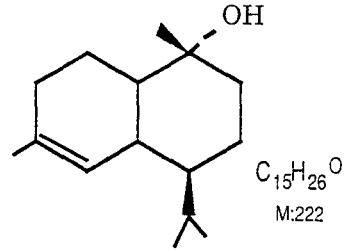
β-Ödesmol  
(64)



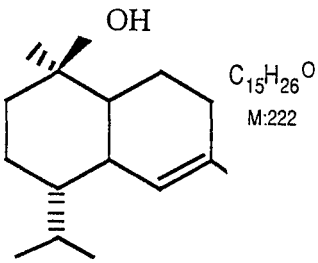
Ledol  
(65)



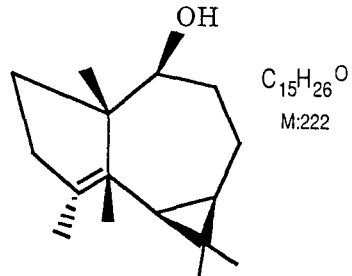
Glinol  
(66)



$\gamma$ -Kadinol  
(67)

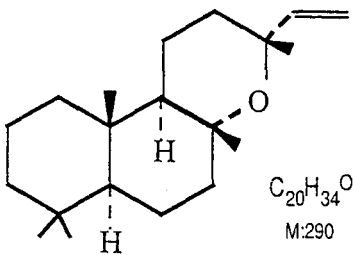


$\alpha$ -Kadinol  
(68)

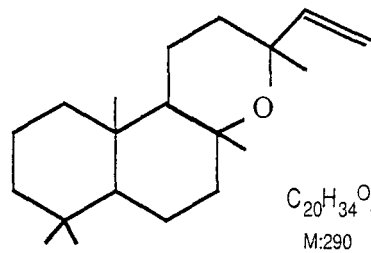


Viridiflorol  
(69)

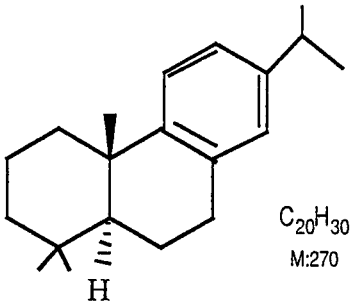
## Diterpenler



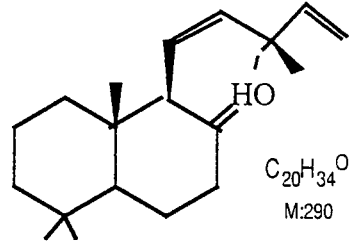
Manoil oksit  
(70)



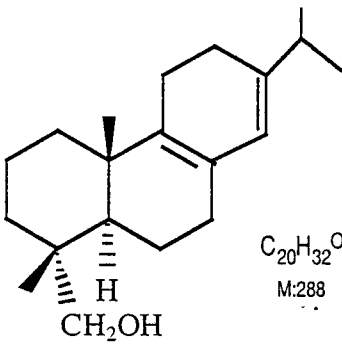
8 $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan  
(71)



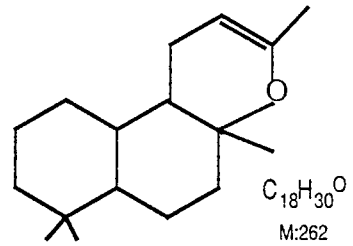
Abietatriene  
(72)



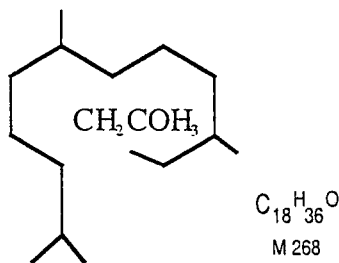
Epi - 13 -Manool  
(73)



Palustrol  
(74)

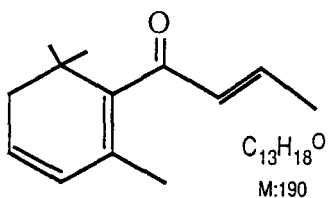


8,13-Epoksi - 15,16 - dinorlabd - 12 - en  
(75)

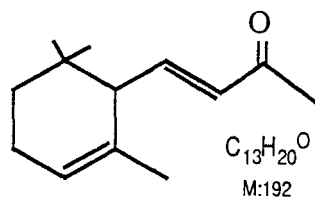


Hekza hidrofarnesil aseton  
=6,10,14-Trimetil pentadekanon  
(76)

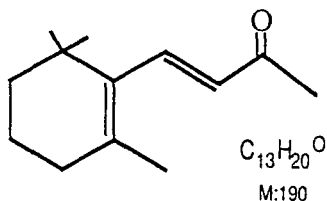
### Tetraterpenler



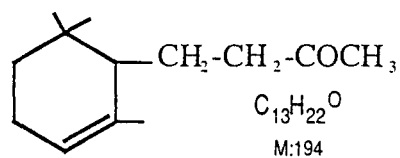
$\beta$ - Damaskenon  
(77)



$\alpha$  - İonon  
(78)

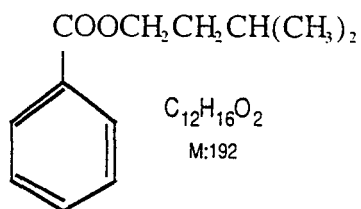


$\beta$ - İonon  
(79)

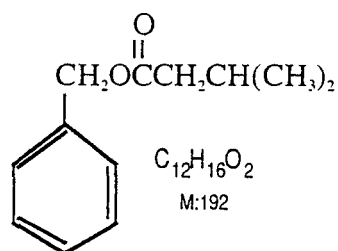


Dihidro -  $\alpha$  - İonon  
(80)

### Hemiterpenler

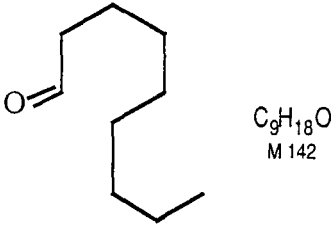


İzo-amil benzoat  
(81)

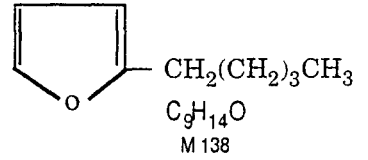


Benzil İzo-valerat  
(82)

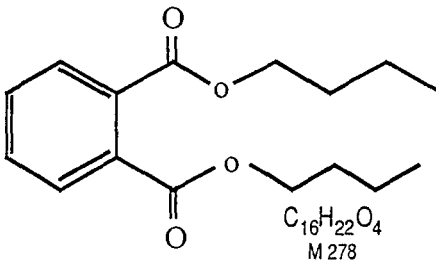
## Terpen Yapısında Olmayanlar



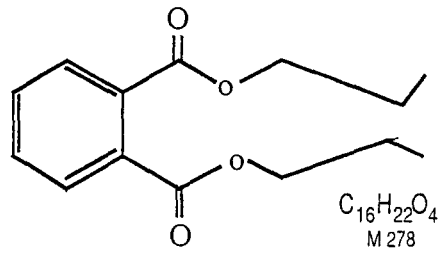
Nonanal  
(83)



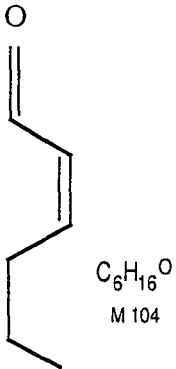
2-n-pentil furan  
(=amil furan)  
(84)



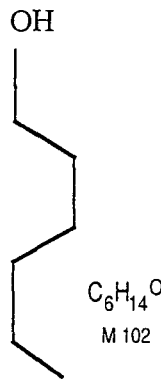
Bütil ftalat  
(85)



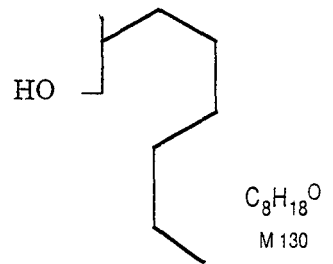
İzobütil ftalat  
(86)



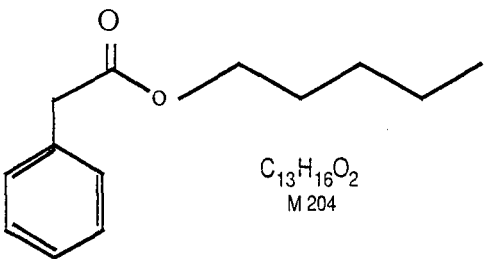
(E) - 2 - Hekzenal  
(87)



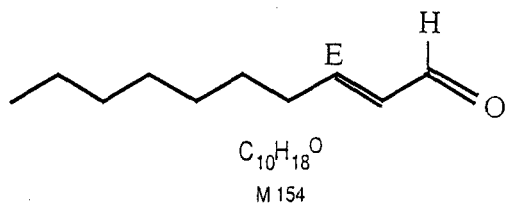
Hekzanol  
(88)



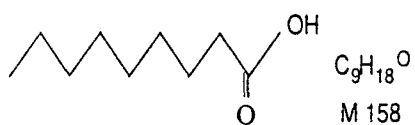
Oktanol  
(89)



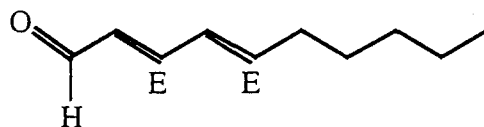
(Z) - 3-Hekzen-1-ol-benzoat  
(90)



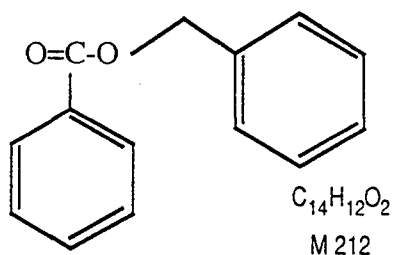
(E) - 2 - Dekenal  
(91)



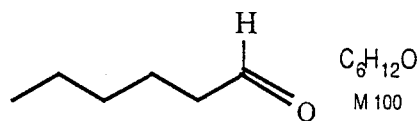
Nonanoik asid  
(92)



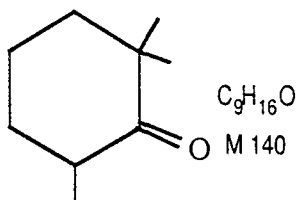
Dekadienal - (E,E) - 2,4  
(93)



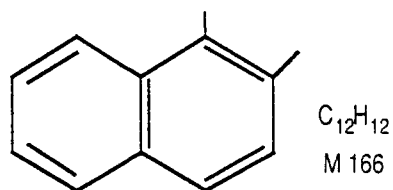
Benzil benzoat  
(94)



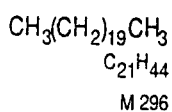
Hekzanal  
(95)



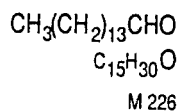
2,2,6 - trimetil sikloheksanon  
(96)



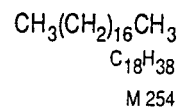
Dimetil naftalen  
(97)



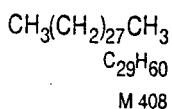
Heneikosan  
(98)



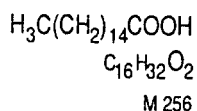
Pentadekanal  
(99)



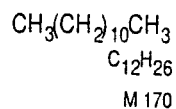
Oktadekan  
(100)



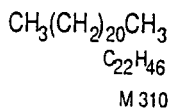
Nonakosan  
(101)



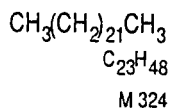
Hekzadekanoik asit  
(102)



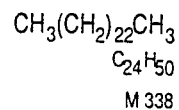
Dodekan  
(103)



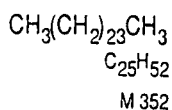
Dokosan  
(104)



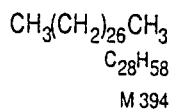
Trikosan  
(105)



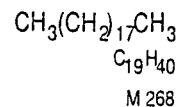
Tetrakosan  
(106)



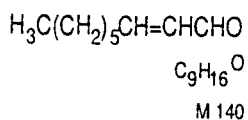
Pentakosan  
(107)



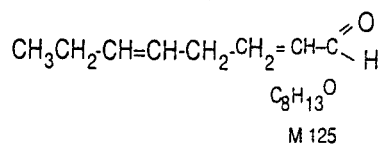
Oktakosan  
(108)



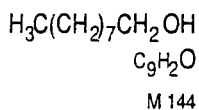
Nonadekan  
(109)



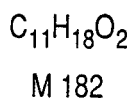
(E) - 2 - Nonenal  
(110)



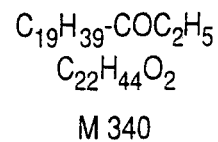
(E,Z) - 2,6 - Nonadienal  
(111)



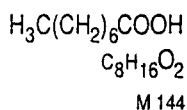
1 -Nonanol  
(112)



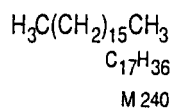
(Z) - 3-Hekzenil tiglät  
(113)



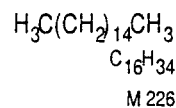
Etileikosanoat  
= eikosanoik asit etil ester  
= etil araşionat  
(114)



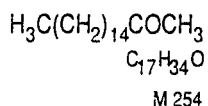
Oktanoik asit  
(115)



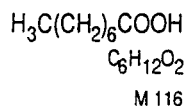
Heptadekan  
(116)



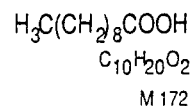
Hekzadekan  
(117)



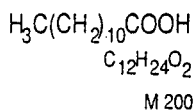
2 - Heptadekanon  
(118)



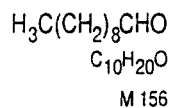
Hekzanoik asit  
(119)



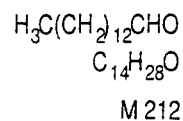
Dekanoik asit  
(120)



Dodekanoik asit  
(121)

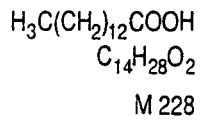


Dekanal  
(122)

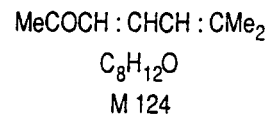


Tetradekanal  
(123)

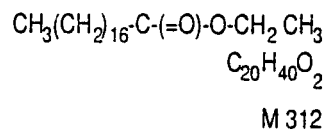




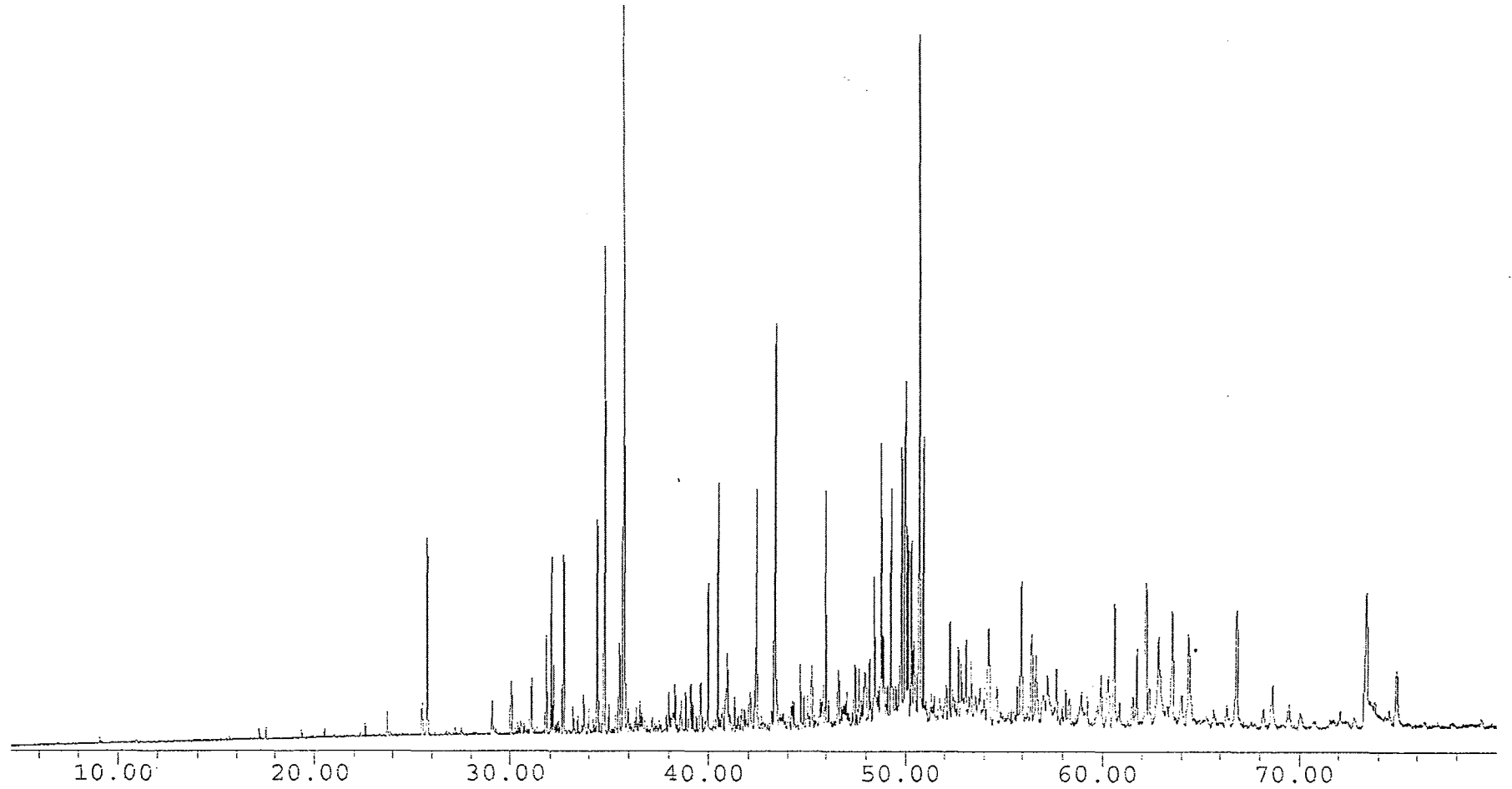
Tetradekanoik asit  
(124)



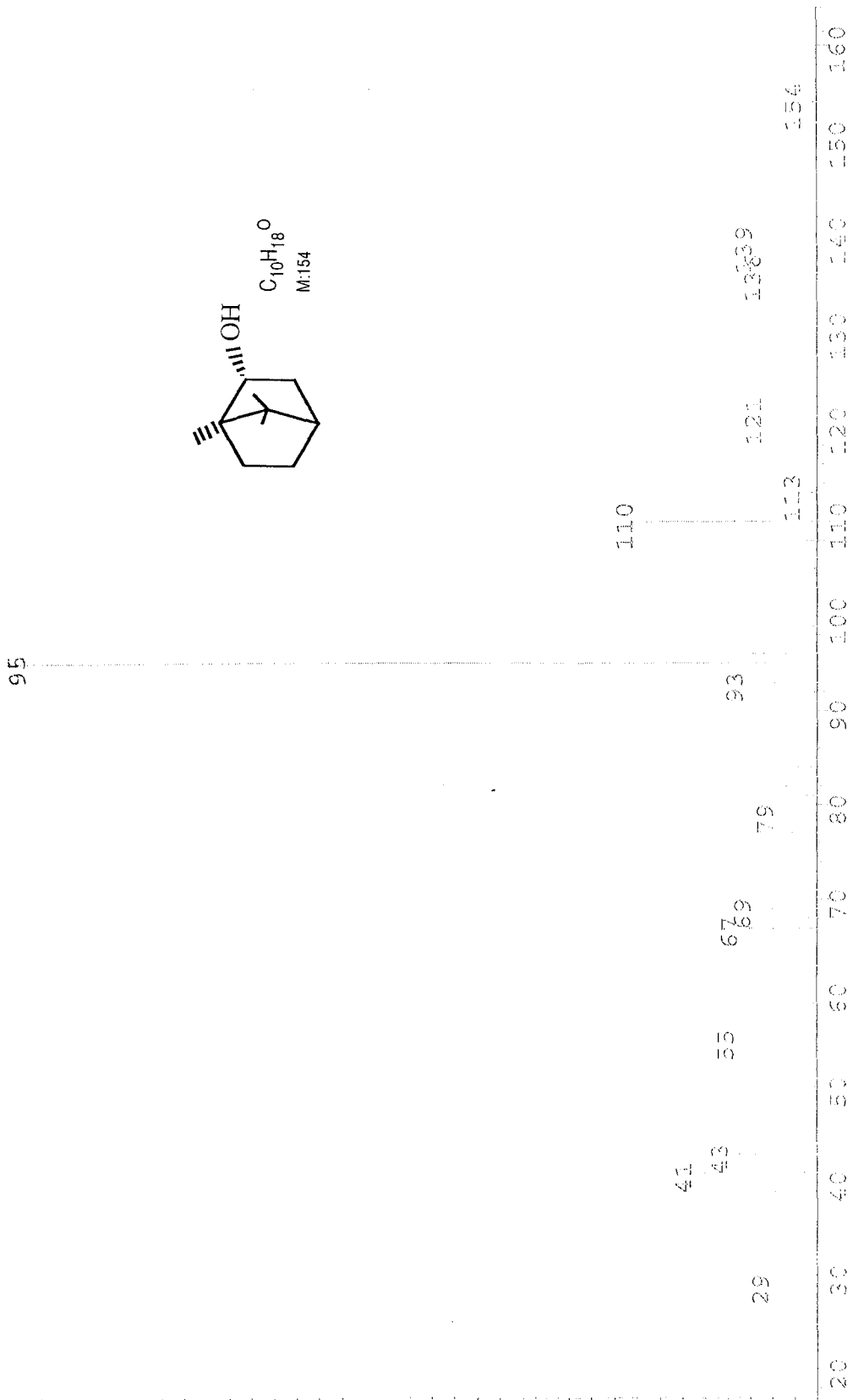
6-Metil-3,5-heptadien-2-one  
(125)



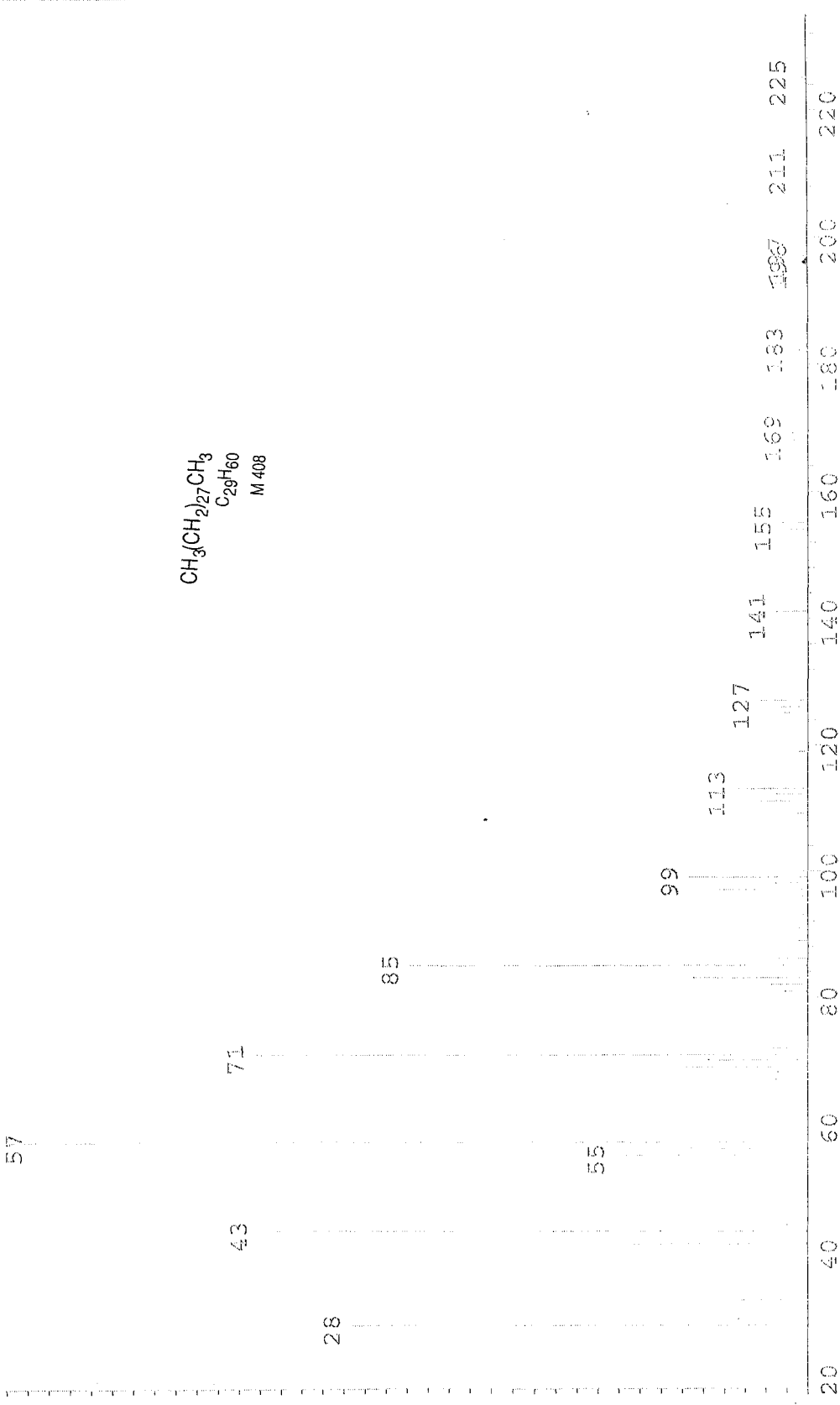
Etil oktadekanoat  
(126)



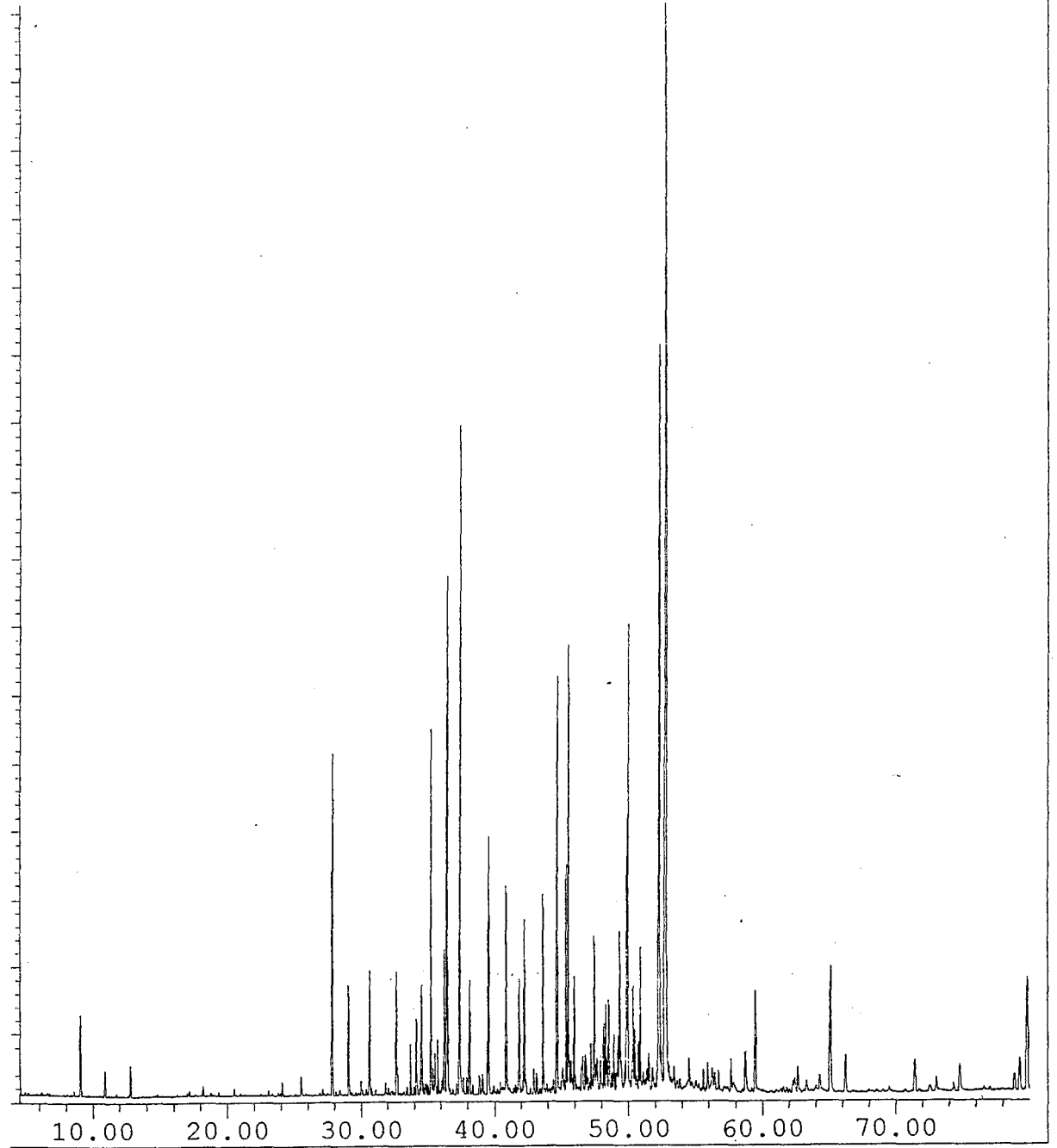
Şekil 4.1. *Cistus laurifolius*'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı



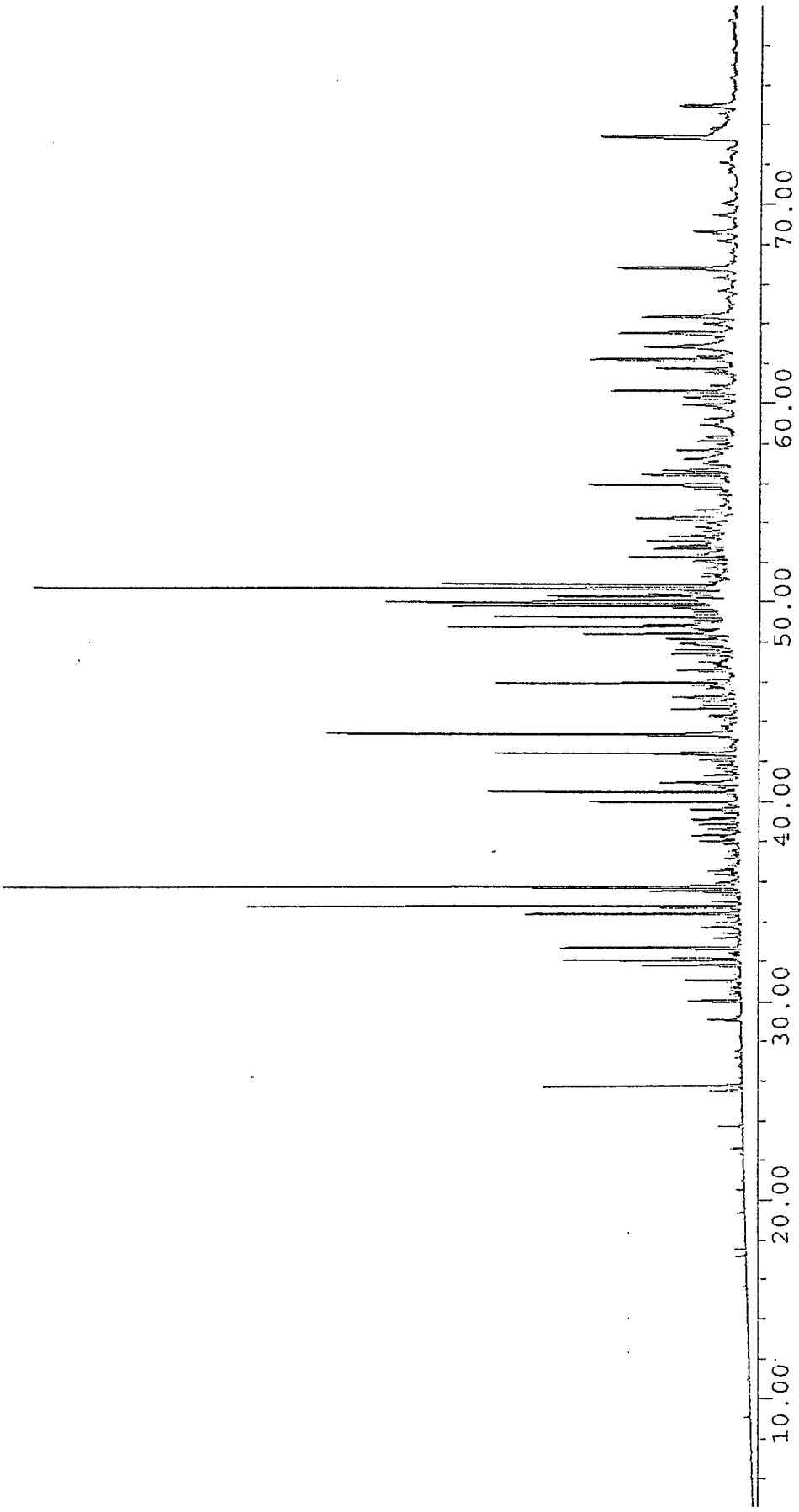
Şekil 4.2. Borneol'un Kütle Spektrumu



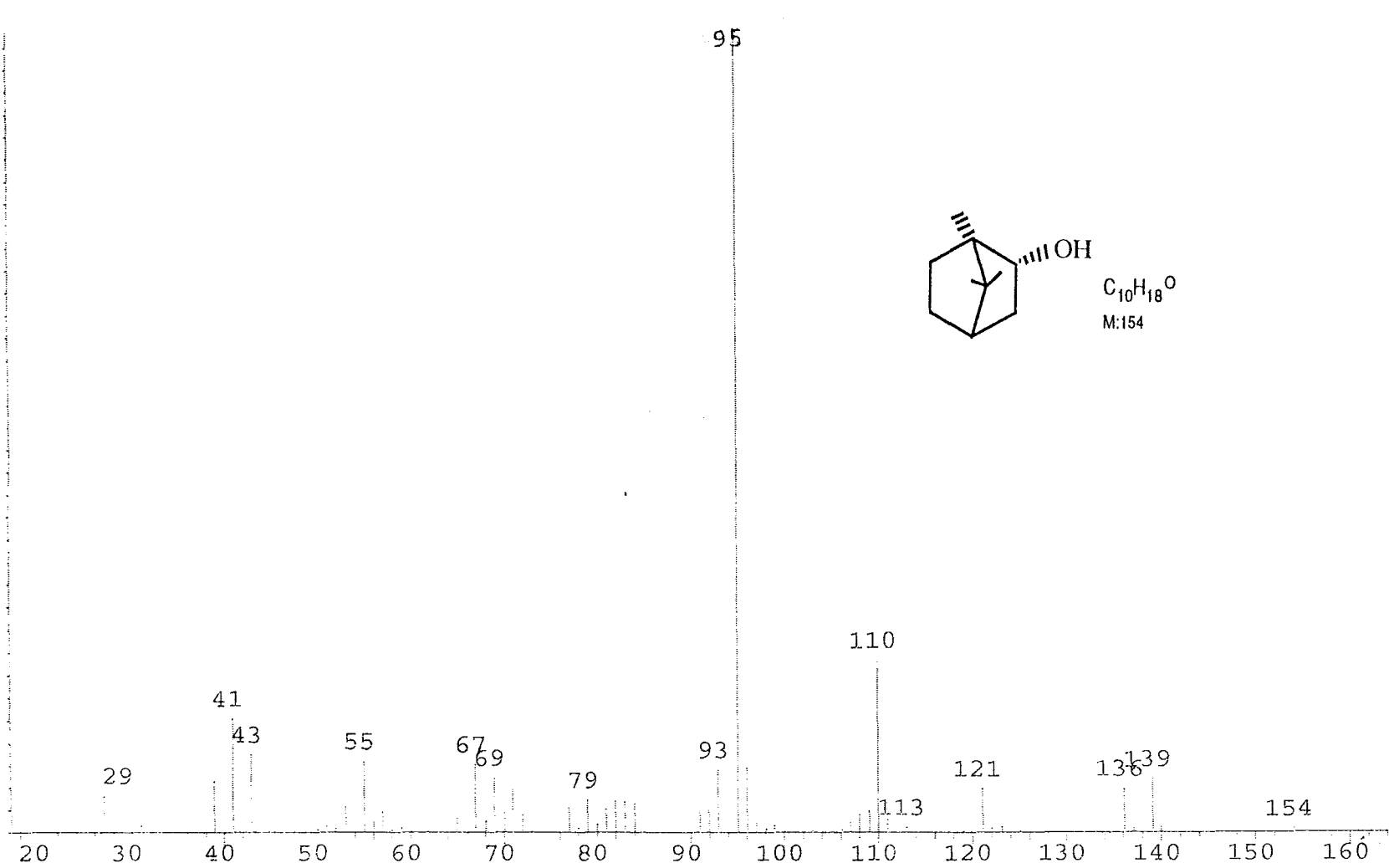
Şekil 4.3. Nonakosan'ın Kütle Spektrumu



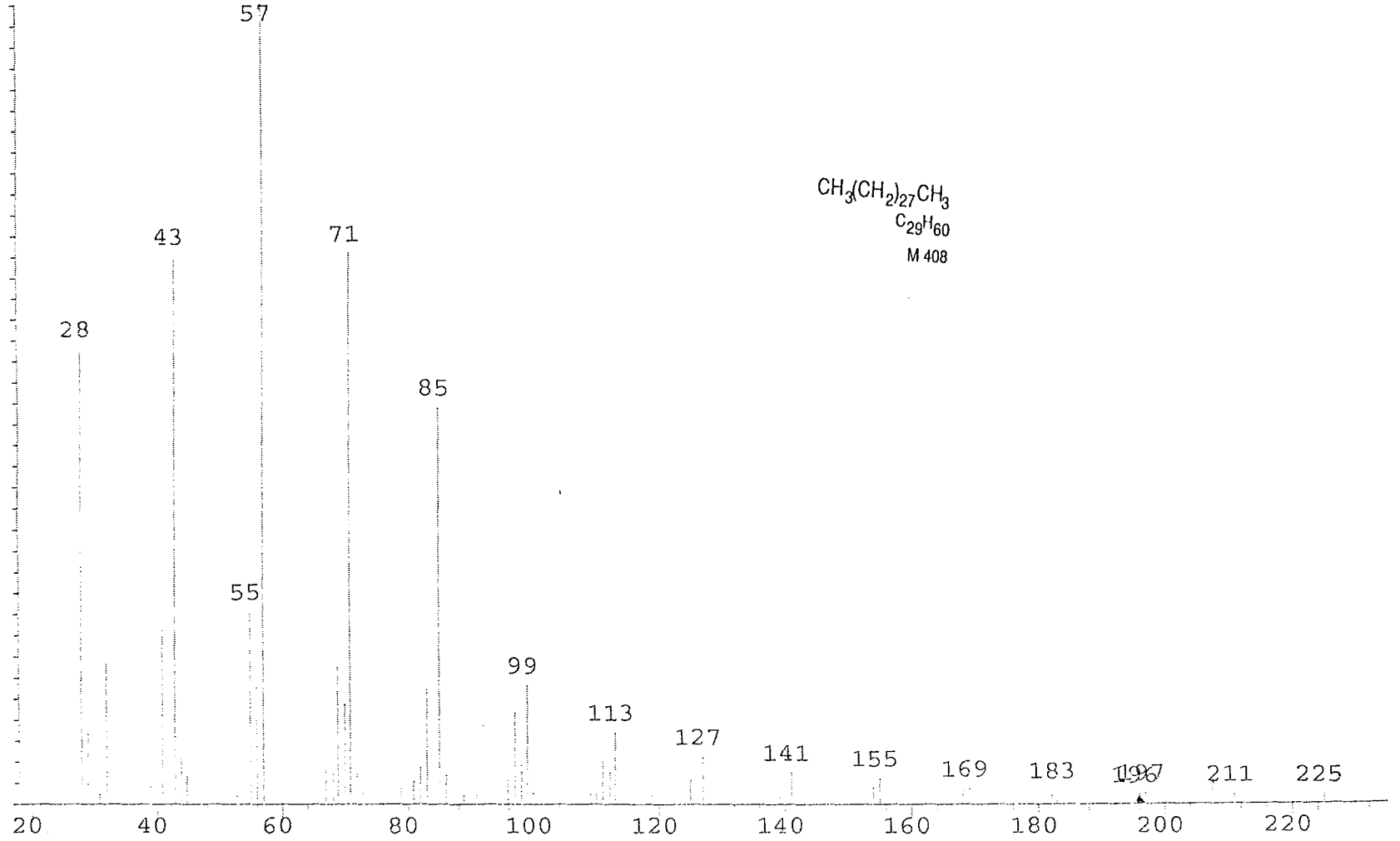
Şekil 4.4 *Cistus parviflorus*'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı



Şekil 4.1. *Cistus laurifolius*'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı

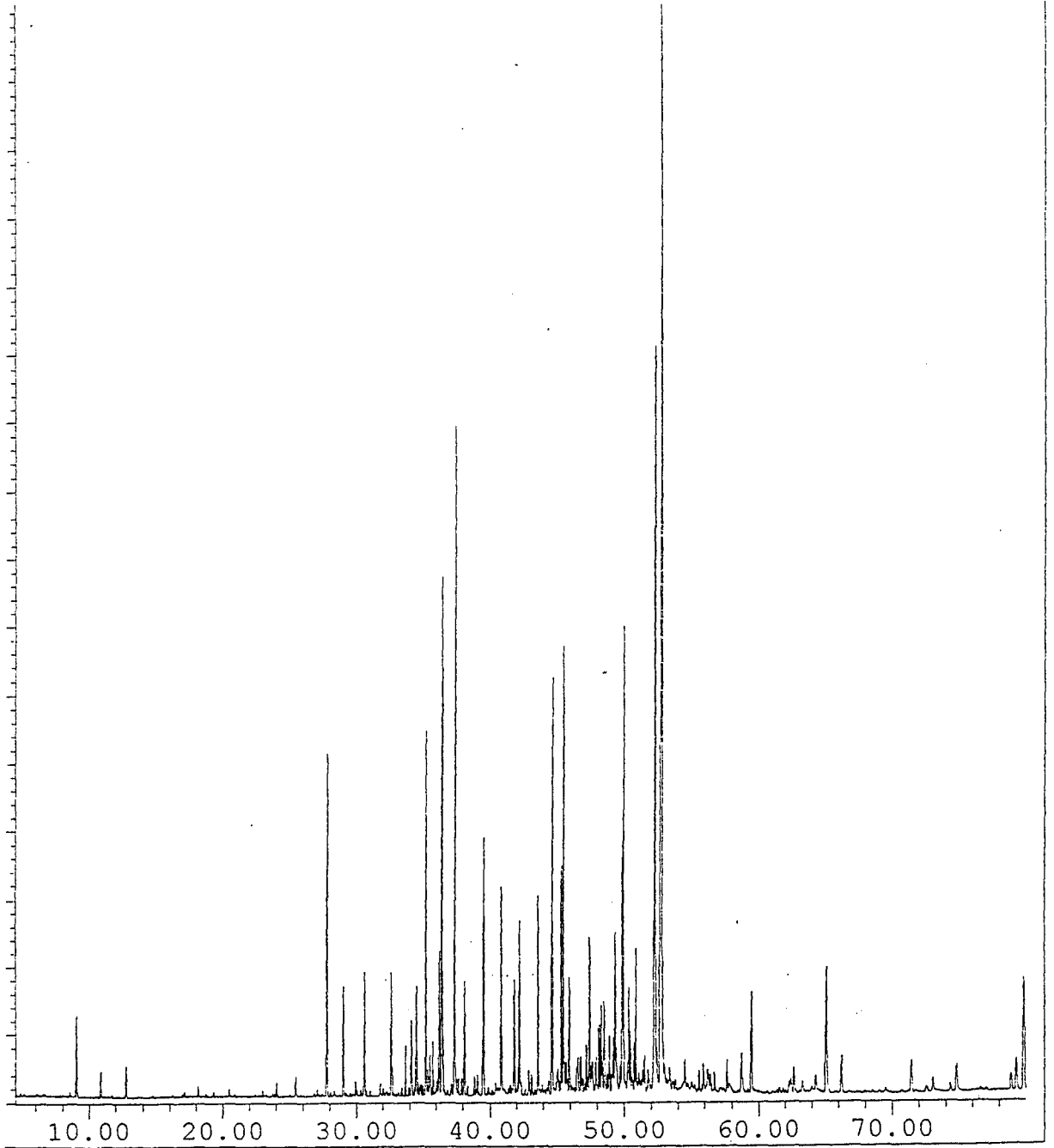


Şekil 4.2. Borneol'un Kütle Spektrumu

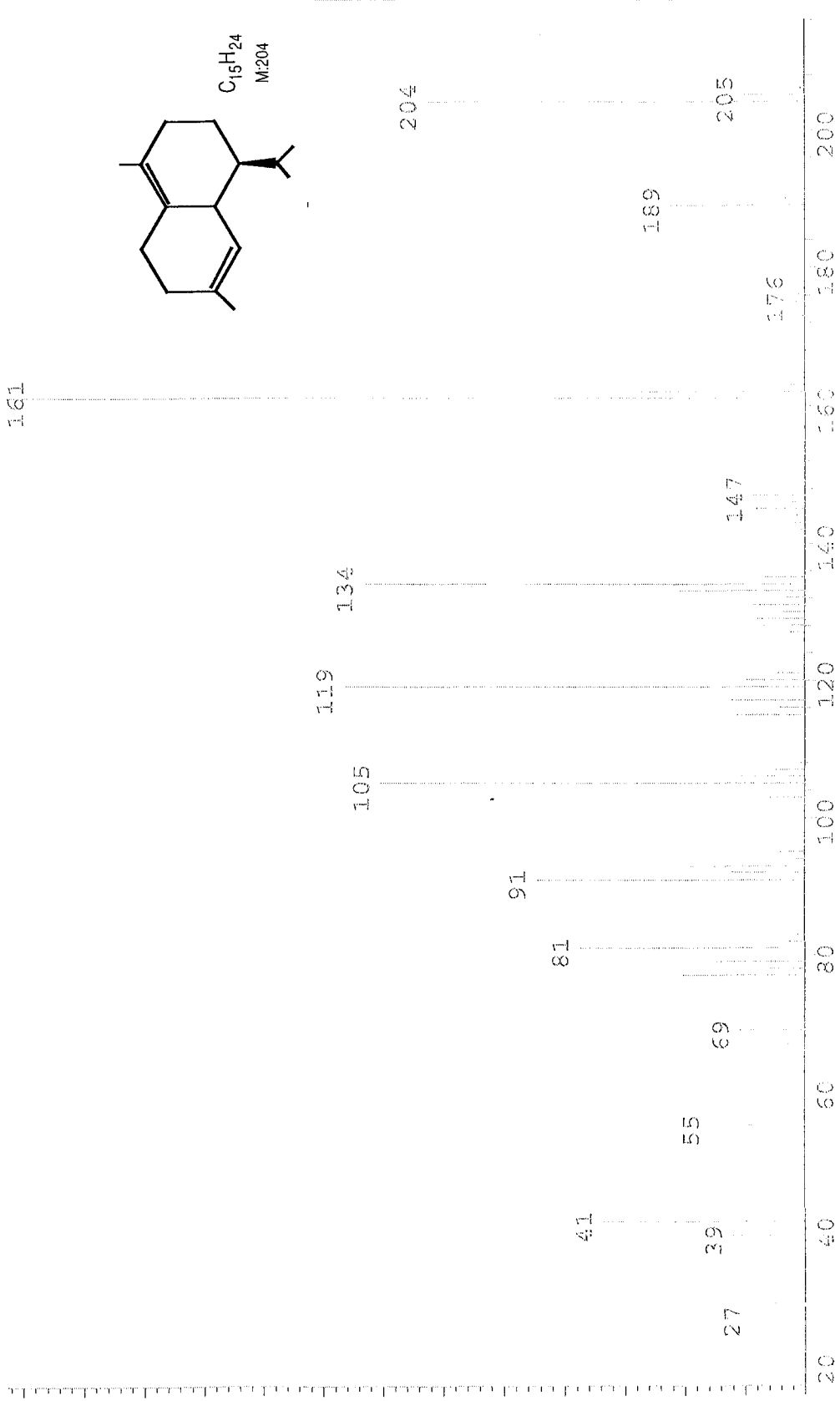


Şekil 4.3. Nonakosan'ın Kütle Spektrumu

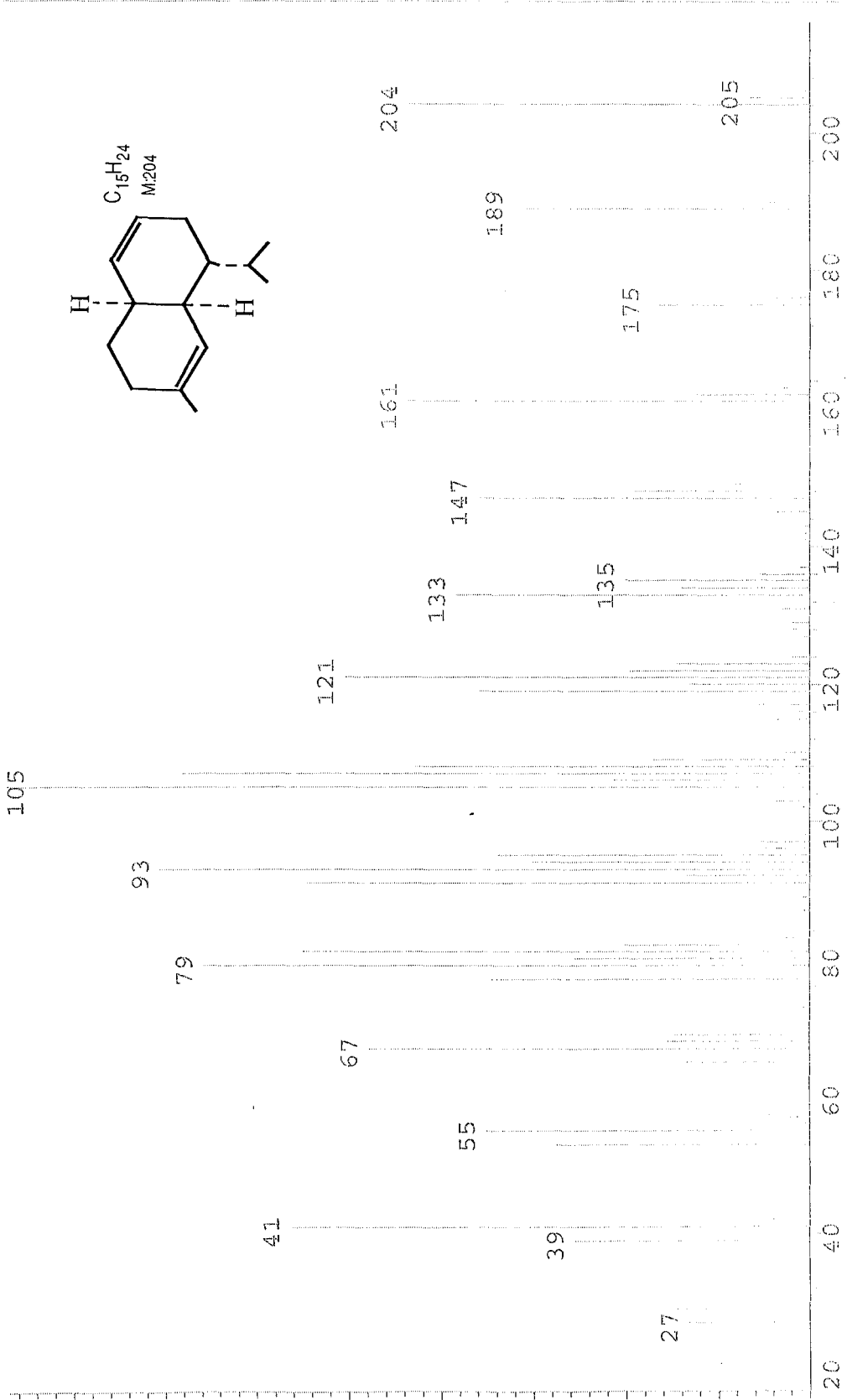


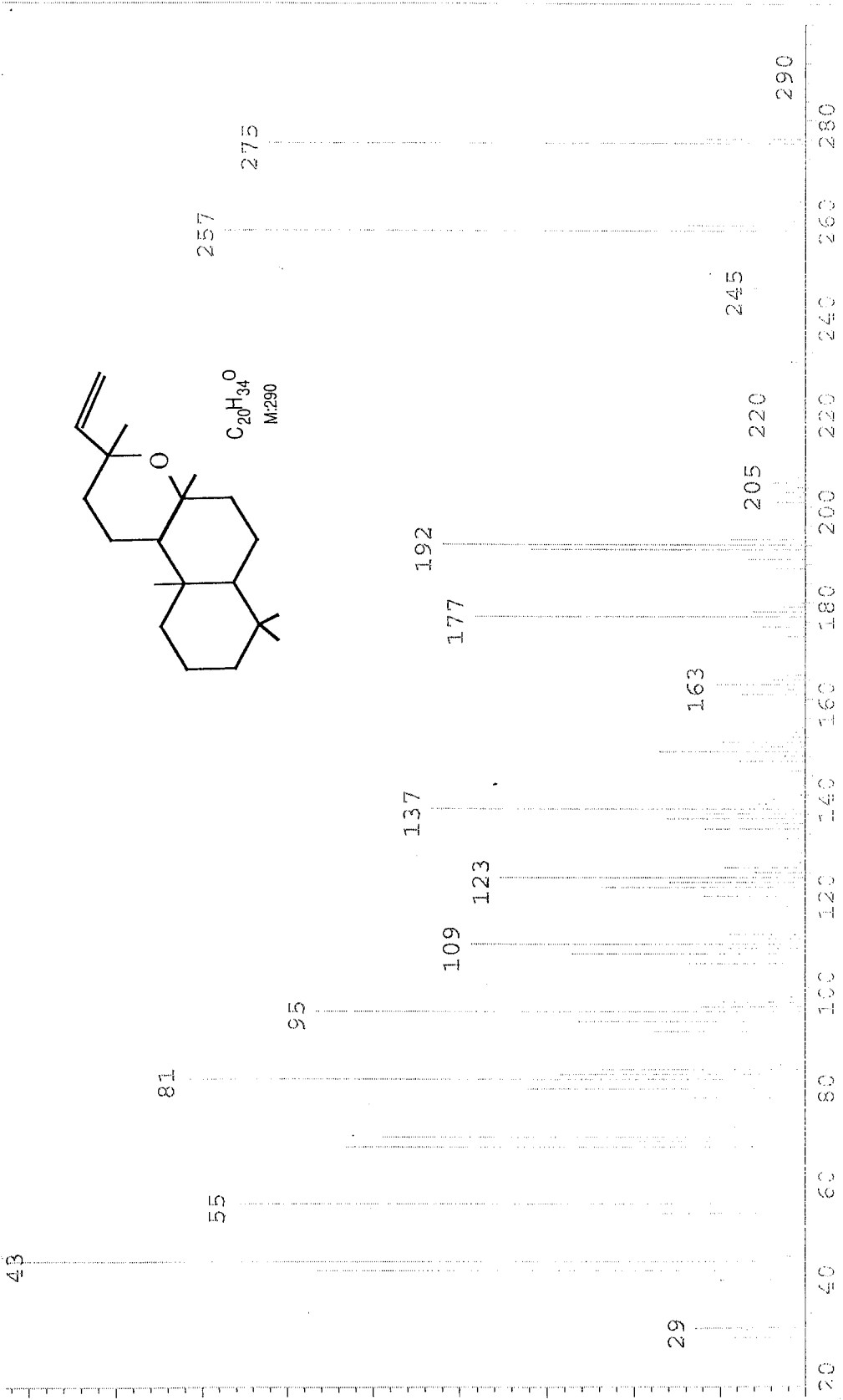


Şekil 4.4 *Cistus parviflorus*'un Yapraklarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağın Gaz Kromatogramı



Şekil 4.5. δ- Kadinen'in Kütle Spektrumu

Şekil 4.6.  $\alpha$ -Murolen'in Kütle Spektrumu



Şekil 4.7. 8α-13-oksi-14-en epilabdan'ın Kütle Spektrumu

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Cistaceae familyasına dahil *Cistus* türleri Akdeniz ülkelerinde gerek tıbbi amaçla gerekse aromatik özelliklerinden dolayı parfümeri ve kozmetik sanayiinde kullanılmaktadır. Yurdumuzda ise tıbbi amaçla kullanıldıkları bilinmektedir. Ülkemizde yetişen 5 türden ikisi *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* çalışmamızın konusunu oluşturmuştur. Bu türlerin kurutulmuş yapraklarından su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağlar, verimleri, fiziksel özellikleri ve bileşimleri yönünden incelenmiştir.

Kaynak taramaları sırasında *C. parviflorus* uçucu yağı ile yapılmış olan tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada bileşikler hakkında ayrıntılı bilgiler yoktur, ancak gruplandırılarak yüzdeleri verilmiştir. *C. laurifolius* ile yapılmış iki çalışma bulunmakta, bunlardan sadece biri uçucu yağın bileşimini kapsamaktadır. Diğer *Cistus* türlerinden *creticus*, *ladanifer*, *palihhae*, *monspeliensis* ile yapılmış uçucu yağ araştırmaları da bulunmaktadır (5, 14, 16, 18, 23, 24). *C. creticus* ve *monspeliensis* Türkiye'de de yetişmektedir (1). Ancak yurdumuzda bu türlerin uçucu yağları ile henüz bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışmada kuru drog üzerinden hesaplanan uçucu yağ verimleri, *C. laurifolius* için % 0.11, *C. parviflorus* için % 0.18 olarak bulunmuştur. Kaynaklarda *Cistus* türlerinde uçucu yağ veriminin % 0.02-0.012 oranında olduğu görülmektedir (5,16). *C. laurifolius* için verim % 0.02-%0.08 verilmektedir. Bu çalışmada ise bulunan uçucu yağ verimleri daha yüksektir.

Bu çalışmanın materyalini oluşturan iki türün uçucu yağlarının fiziksel özellikleri ile ilgili sonuçlar Tablo 4.2'de verilmiştir. Bu değerleri karşılaştırmak amacı ile, kaynaklarda rastlanan diğer *Cistus* türleri uçucu yağlarının fiziksel özellikleri ise Tablo 2.5'de özetlenmiştir. Bu değerlerin tüm *Cistus* uçucu yağlarında benzer olduğu gözlenmiştir (15,16).

İki uçucu yağın gaz kromatografisi / kütle spektrometrisi ile yapılan analizleri sonucunda *C. laurifolius* uçucu yağında 82, *C. parviflorus* uçucu yağında 112 madde tanımlanmıştır. Bu maddeler *C. laurifolius* uçucu yağının % 66.88 ini, *C. parviflorus* uçucu yağının % 89.48'ini oluşturmaktadır. Bu maddelerden 35 tanesi her iki uçucu yağın ortak maddeleridir.

*C. laurifolius* uçucu yağında ana bileşen olarak borneol (%6.05), *C. parviflorus* uçucu yağında ise ana bileşen olarak 8  $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan (% 18.24) bulunmuştur. Bu ana bileşenlerden borneol *C. parviflorus* uçucu yağında % 0.36, 8  $\alpha$ -13-oksi-14-en-epilabdan ise *C. laurifolius* uçucu yağında % 0.62 gibi küçük bir miktarda bulunmaktadır. Her iki uçucu yağın ana bileşenleri Tablo 5.1'de verilmiştir. Kaynaklarda *C. laurifolius* uçucu yağının ana bileşenleri olarak  $\alpha$ -pinen (%25.20) ve kamfen (%23.20) verilmiştir (5). Bu bilgiler ile bu çalışmada elde edilen veriler büyük farklılık göstermektedir.

**Tablo 5.1. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* Uçucu Yağlarının Ana Bileşikleri ve Relatif Yüzdelerinin Karşılaştırılması**

<i>C. laurifolius</i>	%	<i>C. parviflorus</i>	%
Borneol	6.05	8 $\alpha$ -13 oksi-14-en-epilabdan	18.24
Diterpen (M 270)	5.70	Manoiloksit	9.15
Nonakosan	2.78	$\delta$ -Kadinen	5.80

Uçucu yağların bileşimini oluşturan maddelerin monoterpenler, seskiterpenler ve diterpenler olarak gruplandırılarak karşılaştırması Tablo 5.2'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi monoterpen, seskiterpen ve diterpen oranlarında farklılıklar bulunmaktadır. Bu tablodaki değerler *Cistus* türleri üzerinde daha önce yapılan çalışmalar sonucunda bulunan değerlerle (Tablo 2.2, Tablo 2.3) karşılaştırıldığında *C. parviflorus* uçucu yağında seskiterpen ve diterpenlerin oranları açısından benzerlik olduğu görülmüştür. *C. laurifolius* uçucu yağındaki bileşenlerin karşılaştırılmasında ise en önemli fark diterpenlerin bu çalışmada elde edilen uçucu yağda %18.21 oranında bulunmasıdır. Bu fark, uçucu yağ eldesi için kullanılan yöntem kaynakta açıkça belirtilmediği için açıklanamamaktadır.

**Tablo 5.2. *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* 'un Uçucu Yağındaki Bileşiklerin Gruplandırılarak Karşılaştırılması**

Bileşikler	Yağdaki Oran (%)	
	<i>C. laurifolius</i>	<i>C. parviflorus</i>
Monoterpenler	22.61	2.49
Seskiterpenler	4.51	42.82
Diterpenler	18.21	32.50
Diğerleri	21.49	11.67

*Cistus* türlerinin halkımız arasında tıbbi kullanımı bilinmekte, ancak bu türler ülkemizde parfümeri veya kozmetikte kullanılmamaktadır. *Cistus* türlerinin doğal olarak yetiştiği Akdeniz ülkelerinde ise, *Cistus* türlerinden elde edilen droglar tıbbi kullanımının yanında parfümeri ve kozmetik sanayiinde hammadde olarak da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu araştırmanın sonucunda 2 türün, *C. laurifolius* ve *C. parviflorus* 'un uçucu yağları ile ilgili günümüzün modern analiz olanakları ile elde edilen bilgiler sunulmaktadır. Yurdumuzda yetişen türlerin kullanımı ve değerlendirilmesi ancak bu türlerle ilgili kimyasal ve diğer çalışmalar tamamlanınca mümkün olacaktır.

### KAYNAKLAR DİZİNİ

- 1) DAVIS, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 7,10, University Press, Edinburgh (1988).
- 2) VOGT, T., GÜLZ, P.G., Methylated Flavonoids in the Leaf Resin of *Cistus albanicus* and *Cistus parviflorus*, 34th Annual Congress on Medicinal Plant Research, 22-27 September 1986, Hamburg, Germany.
- 3) VOGT, T., J. Plant Pyhsiol, Epicuticular Flavonoid Aglycones in the Genus *Cistus*, Cistaceae, J. Plant Physiol, **131** (1-2), 25-36 (1987).
- 4) VOGT, T., PROKSCH, P., GÜLZ, P.G., WOLLENWEBER, E., Rare 6-and 8-O- Methylated Epicuticular Flavonols from two *Cistus* Species, Phytoc-chemistry, **26** (4), 1027-1030 (1987).
- 5) GÜLZ, P.G., KOBOLD, V., MICHAELIS, K., WOSTROWSKY, O., The Composition of Terpene Hydrocarbons in the Essential Oils from Leaves of Four *Cistus* Species, Z. Naturforsch, **39 c**, 699-704 (1984).
- 6) TUTIN, T.G. HEYWOOD, V.H., Flora Europea, Vol. 2, 284, University Press, Cambridge (1978).
- 7) BAYTOP, T., Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniv. Yay. No: 3255, Ecz. Fak. No. 40, 316 (1984).
- 8) BRAND, H., Türkiye Bitkileri, Ankara Üniv. Fen. Fak. Yay. No: 58, 156-157 (1972).
- 9) AKMAN, Y., KETENOĞLU, O., Vejetasyon Ekolojisi, Ankara Üniv. Fen Fak. Yay. No. 196, 14 (1987).
- 10) ŞENER, B., TÜRKÖZ, S., TOKER, G., BAYKAL, T., Türkiye'de Yetişen *Cistus* L. Türleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Ed. B. Şener, 16-19 ayıs 1986, Ankara.
- 11) VOGT, T., GÜLZ, P.G., WRAY, U., The Ciste-Labdanum, Phytochemistry, **27** (11), 3712-3713 (1988)
- 12) WOLLENWEBER, E., MANN, K., Flavonoid Aglycones in the Leaf Resin of Some *Cistus* Species, Z. Naturforsch, C. Biosci, **39c**. (3-4), 303-306 (1984).



- 13) ARCTANDER, S., Perfume and Flavour Materials of Natural Origin, 167-170, Det. Hoffensbergske Establissement, New Jersey (1960).
- 14) DEMETZOS, C., CHINOV, I., HARVALA, C., HOMATIDOV, V., The Essential Oil of *C. parviflorus* and a Comparative Study of its Antimicrobial Activity with that of *C. monspeliensis*, 37th Annual Congress on Medicinal Plant Research, 5-9 September 1989, Braunschweig, Germany.
- 15) LAWLESS, J., The Encyclopaedia of Essential Oils, 114-115, Elements Books Limited, Longmead, Shaftesbury Dorset (1992).
- 16) GUENTHER, E., Oil Of Labdanum, The Essential Oils, Vol. 6, 45-52, E. Guenther (Ed.) Krieger Publishing Co., Malabar, Florida (1986).
- 17) DEMETZOS, C.N., HOMATIDOV, V.I., LOUKIS, A.E., PHILIANOS, S.M., The Essential oil of *Cistus creticus* Comparison with Five Other Species of the Genus *Cistus*, 37th Annual Congress on Medicinal Plant Research, 5-9 September 1989, Braunschweig, Germany.
- 18) PETEREIT, F., NAKRSTEDT, A., INNERLICH, B., LUPKE, HOFF, H., Antiinflammatory Activity of the Traditionally used Herbs of *Cistus incanus*, 37th Annual Congress on Medicinal Plant Research, 5-9 September 1989, Braunschweig, Germany.
- 19) KARAMANOĞLU, K., Türkiye Bitkileri, Cilt I, Ankara Üniv. Ecz. Fak. Yayınları, 32, 482, Ankara (1976).
- 20) TUZLACI, E., Honaz Dağının Bitkileri II. İstanbul Ecz. Fak. Mec., 13, 47-61 (1977).
- 21) BAYTOP, A., Bitkilerimizin Yerli Adları, İstanbul Üniv. Ecz. Fak. Mec., 4, 55-57 (1968).
- 22) BAYTOP, A., Türkiye'de Kullanılan Yabani ve Yetiştirilmiş Aromatik Bitkiler. Doğa Tr. J. of Pharmacy, 76-88 (1991).
- 23) DALLENBACH, K. T., STICHER, O., Isolation Strategy for Flavonoids from Medicinal Plants, 36th Annual Congress on Medicinal Plant Research, 12-16 September 1988, Freiburg, Germany.

- 24) KOBOLD, U., MICHAELIS, K., WOSTROWSKY, O., The Composition of Terpene Hydrocarbons in the Essential Oil of Four *Cistus* Species, *Z. Naturforsch.*, **39 c**, 699 (1984).
- 25) PASCUAL, T., URONES, G., MARCOS, S., Diterpenoid and Other Components of *Cistus laurifolius*, *Phytochemistry*, **25** (5), 1185-1187 (1986).
- 26) PASCUAL, T., URONES, G., MARCOS, J.S., A Rearranged Labdane: Salmantic Acid from *Cistus laurifolius*, *Phytochemistry*, **22** (12), 2783-2785 (1983).
- 27) CALABUIG, M.T., CORTES, M., Labdane Diterpenes from *C. shymphyti-folius*, *Phytochemistry*, **20** (9), 2255-2258 (1981).
- 28) PASCUAL, T., URONES, G.J., MARCOS, I.S., NUNEZ, L., BASABE, P., Diterpenoids and Flavonoids from *Cistus palinxae*, *Phytochemistry*, **22** (12), 2805-2808 (1983).
- 29) PASCUAL, T., BELLIOD, I.S., BASABE, P., Labdane Diterpenoids from *Cistus ladaniferus*, *Phytochemistry*, **21** (4), 899-901 (1982).
- 30) PASCUAL, T., URONES, J.G., Functionalization at C-12 in Labdanic Diterpenes: Synthesis of the Natural Diterpenic Lactones Isolated from *Cistus ladaniferus* L., *Tetrahedron Letters*, **26** (46), 5717-5720 (1985).
- 31) WOLENWEBER, E., MANN, K., Flavonoids Aglycones in the Leaf Resin of some *Cistus* Species, *Z. Naturforsch.*, **39c**, 470 (1984).
- 32) PROKSCH, P., GÜLZ, P.G., The Flavonoids of *Cistus* Species, *Phytochemistry*, **23**, 470 (1984).
- 33) BAYTOP, T., ÇUBUKÇU, B., Recherches Phytochimiques Sur Quelques Plantes De la Turquie Meridionale par, *Plantes Medicinales et Phytotherapie*, **2** (3), 177-180 (1968).
- 34) VOGT, T., GÜLZ, P.G., Isocratic Column Liquid Chromatographic Separation of a Complex Mixture of Epicuticular Flavonoid Aglycones and Intracellular Flavonol Glycosides from *Cistus laurifolius* L., *J. Chromatog.*, **537**, 453-459 (1991).

- 35) VOGT, T. GÜLZ, P.G., WRAY V., Epicuticular 5-O-Methyl Flavonols from *Cistus laurifolius*, *Phytochemistry*, **27** (11), 3712-13 (1988).
- 36) VOGT, T., GÜLZ, P.-G., REZNIK, H.: UV-Radiation Dependent Flavonoid Accumulation of *Cistus laurifolius*, L., *Z. Naturforsch*, **46c**, 37-42 (1991).
- 37) BAYTOP, T., *Farmakognozi Ders Kitabı*, Cilt I, 168-170, İstanbul Üniv. Yay. No. 3399. Ecz. Fak., **51** (1986).
- 38) EWANS, W.C., *Trease and Evan's Pharmacognosy*, 13th Ed., Bailliere Tindall, London (1989).
- 39) *Remington's Pharmaceutical Sciences*, 18 th Edition, Ed., 406, Alfonso R. Gennaro, Mack Publishing Company, Pennsylvania (1990).
- 40) TYLER, V.E., BRADY, L.R., ROBBERS, J.E., *Pharmacognosy*. 9th Edition, 103-137, Lea and Febrieger, Philadelphia (1988).
- 41) TANKER, M., TANKER, N., *Farmakognozi*, Cilt 2, 269-278, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara (1990).
- 42) GUENTHER, E., *The Essential Oils*, Vol. 2, 503-505, Robbert, E., Krieger Publishing Company, Huntington, New York (1975).
- 43) WIJESEKERA, R.O.B., *Practical Manual on the Essential Oils Industry*, 102-108, Vienna (1990).
- 44) GUENTHER, E., *The Essential Oils*. Vol. 1, 87-187, Robert E., Krieger Publishing Company, Florida (1972).
- 45) SHREVE, R.N., JOSEPH, A.B., J.R., çev. ÇATALTAŞ, A.İ., *Kimyasal Proses Endüstrileri -2*, İnkılap Kitabevi, İstanbul (1985).
- 46) GARLAND, S., *The Herb and Spice Book*, 248-249, F. Lincoln Pub. Limited, London (1979).
- 47) MARUZELLA, J.C., LIGOURI, L., *The in vitro Antifungal Activity of Essential Oils*, *J. Am. Pharm. Assoc.*, **47**, 250-4 (1958).
- 48) MANITTO, P., *Biosynthesis of Natural Products*, 255-262, Ellis Harwood Ltd., Connecticut (1981).

- 49) ROBERTS, J.S., *Terpenoids and Steroids*, Vol 1, 51, Burlington House, London (1971).
- 50) BEAL, M.H., *Biosynthesis of C<sub>5</sub>-C<sub>20</sub> Terpenoid Compounds*, Nat. Prod. Rep. 441-454 (1991).
- 51) DEVON, T.K., SCOTT. A.I., *Handbook of Naturally Occuring Compounds*, Vol. 2, Terpenes, Academic Press, New York (1972).
- 52) CHARLWOOD, B.V., BANTHORPE, D.V., *Methods in Plant Biochemistry*, Terpenoids, 7c, 43-98, Academic Press, New York (1991).
- 53) *The United States Pharmacopeia (U.S.P. xxii)*, Mack Printing Co., Easton (1990).
- 54) BAYTOP, T., *Farmakognozi Ders Kitabı*, Cilt I, 343-348, İstanbul Üniv. Yay. No. 1039, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul (1963).
- 55) HELRICK, K., (Ed.), *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15 th Ed., Ass. of Off Analy. Chem. Inc. Virginia (1990).
- 56) JAYEWARDENE, A.L., *Assesment of Quality in Essential Oils Produces in Developing Countries*, in *Practical Manual on the Essential Oils Industry*, R.O.B. Wijesekera (Ed.), 130-132, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Vienna (1990).
- 57) WILLIAMS, S., *Oils and Fats*, in *Official Analytical Chemists*, 14th Edit., 503-532, The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia (1984).
- 58) *British Pharmacopeia (BP 1988)*, Vol. 2, The University Printing House, Cambridge (1988).
- 59) JENNINGS, W., SHIBAMOTO, T., *Qualitative Analysis of Flavour and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography*, Academic Press, London (1980).
- 60) MC LAFFERTY, F.W, STAUFFER, D.B., *The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data*, John Wiley and Sons, New York (1988).
- 61) MASADA, Y., *Analysis of Essential Oils by GC/ MS.*, Hirokawa Publishing Company. Inc., Tokyo (1975).

